

CONAMA

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Grupo de trabajo GT-6

Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018

Fundación Conama



RUMBO

20.30.



CONAMA 2018

26
NOV

29
NOV

PALACIO MUNICIPAL
DE CONGRESOS, MADRID

WWW.CONAMA2018.ORG

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

ENTIDAD ORGANIZADORA: Fundación Conama, Green Building Council España (GBCe) y RCD Asociación.

PARTICIPANTES

Coordinadores

- Dolores Huerta Carrascosa. Secretaría técnica. Green Building Council España (GBCe)
- Eduardo Perero van Hove. Área técnica. Fundación Conama
- Jordi Bolea. Coordinador comisión economía circular. Green Building Council España (GBCe)
- Jose Ignacio Tertre Toran. Presidente. RCD Asociación
- Laura Ronquillo Muñoz. Área técnica. Fundación Conama

Relatores

- Aitor Aragón Basabe. Gerente de Relaciones Institucionales. AENOR
- Anna Manyes Castellà. Asociada. Green Building Council España (GBCe)
- César Luaces Frades. Director General. Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos (ANEFA)
- Cristina Parrado Nuñez. Técnico Grupo de Trabajo Hábitat. Comisiones Obreras Castilla y León (CCOO)
- Dolores Huerta Carrascosa. Secretaría técnica. Green Building Council España (GBCe)
- Eduardo Perero van Hove. Área técnica. Fundación Conama
- Jordi Bolea. Coordinador comisión economía circular. Green Building Council España (GBCe)
- Jordi Marrot i Ticó. Responsable de la unidad de rehabilitación y medio ambiente. Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Cataluña (CAATEEB)
- Jose Ignacio Tertre Toran. Presidente. RCD Asociación
- Laura Ronquillo Muñoz. Área técnica. Fundación Conama
- Marta Arroyo Gutiérrez. Técnico de Medio Ambiente. FERROVIAL AGROMAN
- Raúl Redondo Pariente. Comisión Técnica. Asociación Nacional de Empresas de Rehabilitación y Reforma (ANERR)
- Torsten Masseck. Arquitecto, Director Centro de Investigación Solar ETSAV. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Comité técnico

- Ana Carmona Rodríguez. Responsable de sostenibilidad EU-SUR. Sika, S.A.U.
- Carmen Devesa Fernández. Directora de proyectos. Clúster del Hábitat y la Construcción Eficiente (AEICE)
- César Luaces Frades. Director General. Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos (ANEFA)
- César Medina Martínez. Profesor Contratado Doctor. Universidad de Extremadura
- Cristina Parrado Nuñez. Técnico Grupo de Trabajo Hábitat. Comisiones Obreras Castilla y León (CCOO)
- Daniel Serón Galindo. Impulso empresarial nueva economía. ECODES
- David Alejandro Zambrana Vasquez. Experto tecnológico. Fundación CIRCE
- Eloy Asensio de Lucas. Titulado superior (investigación). Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC)-IETcc
- Eva Chacón Linares. Vocal Junta Directiva para Andalucía Oriental. Asociación Sostenibilidad y Arquitectura (ASA)
- Francisco Valbuena García. Director de la Unidad técnica de Arquitectura Universidad de Valladolid
- Gloria Gómez Muñoz. Arquitecta, Área técnica. Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España
- Gonzalo Anguita Alegret. Director Ejecutivo. FSC España
- Isabel Alonso de Armas. Directora General. Asociación Nacional de Empresas de Rehabilitación y Reforma (ANERR)
- Jordi Marrot i Ticó. Responsable de la unidad de rehabilitación y medio ambiente. Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Cataluña (CAATEEB)
- Jose Blanco. Secretario General. Asociación española de demolición, descontaminación, corte y perforación (AEDED)
- José Magro González. Gerente de Sostenibilidad y RSC. AENOR
- Juan José Rosado. Jefe del servicio de medio ambiente. FERROVIAL AGROMAN
- Juan Marqués Chavarri. Técnico Salud Laboral. UGT FICA
- Leticia González Cantalapiedra. Técnico Sostenibilidad. Red Eléctrica de España
- Lucas González Sánchez. Responsable AMBIAFME. AMBILAMP
- M^a Isabel Sánchez de Roja Gómez. Investigadora. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC)-IETcc

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- M^a Jesus Veleiro. Directora de Análisis estratégicos y compliance. Recyclia
- M^a José Leguina. Directora Departamento Laboral y Prevención de riesgos laborales. Confederación Nacional de la Construcción (CNC)
- M^a Teresa de Diego Fernández. Responsable área de rehabilitación urbana. FERROVIAL AGROMAN
- Marina Siles Arnal. Vocal 5º Junta de Gobierno del COAM, Materioteca. Colegio de Arquitectos de Madrid (COAM)
- Marta Arroyo Gutiérrez. Técnico de Medio Ambiente. FERROVIAL AGROMAN
- Miguel García Tejera. Director Técnico. Confederación Española de Asociaciones de Fabricantes de Productos de Construcción (CEPCO)
- Mireya Reguart. Secretaria Técnica. Asociación Sostenibilidad y Arquitectura (ASA)
- Moisés Frías. Investigador científico. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC)-IETcc
- Mónica Herranz Méndez. Secretaria General. Asociación de fabricantes españoles de lanas minerales aislantes (AFELMA)
- Montse Monedero Torres. Responsable Bolsa de Subproductos y materias primas de Catalunya. Consell General de Cambres de Catalunya
- Patricia Herrero Martín. Directora de Operaciones. Fundación ECOLUM
- Raúl Redondo Pariente. Comisión Técnica. Asociación Nacional de Empresas de Rehabilitación y Reforma (ANERR)
- Rosa Carretón Moreno. Responsable técnica. Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos (ANEFA) / FDA
- Ruth Millán González. Gerente RSE. CEMEX España Operaciones S.L.U.
- Sonia Silva Segovia. Responsable Cambio Climático y Medio Ambiente Industrial. Oficemen
- Torsten Masseck. Arquitecto, Director Centro de Investigación Solar ETSAV. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)
- Virginia Martín Pérez. Socia-Directora. Abaleo S.L.

Índice

1. ANTECEDENTES	5
2. INTRODUCCIÓN	6
3. OBJETIVOS	7
4. DEFINICIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR	8
5. IMPORTANCIA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA ECONOMÍA CIRCULAR	8
6. ESQUEMA CONCEPTUAL DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	10
6.1. Marco conceptual de la economía circular en el sector de la construcción	10
6.2. Esquema e.c. para el sector de la construcción	12
6.3. El papel de cada agente del sector de la construcción en la economía circular	13
6.3.1. Administraciones públicas	13
6.3.2. Extractores de materias primas	14
6.3.3. Asociaciones de fabricantes e industriales	16
6.3.4. Transportistas	17
6.3.5. Profesionales	17
6.3.6. Universidades y centros de formación	18
6.3.7. Empresas constructoras	19
6.3.8. Empresas promotoras	19
6.3.9. Usuarios	20
6.3.10. Administradores de fincas	20
6.3.11. Investigadores (I+D+i)	21
6.3.12. Certificadores y laboratorios	21
6.3.13. Gestores de RCD	22
7. RETOS Y BARRERAS PARA EL DESARROLLO DE UNA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	24
7.1. Retos transversales	24
7.2. Sistema de información	26

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

7.3.	Selección y extracción de materias primas	27
7.4.	Productos de construcción	28
7.5.	Fase de planificación y diseño	29
7.6.	Fase de ejecución	31
7.7.	Uso, mantenimiento y rehabilitación	32
7.8.	Demolición al final de la vida útil	33
7.9.	Residuos de construcción y demolición	34
7.10.	Reciclaje y materias primas secundarias	38
8.	INDICADORES PARA MEDIR LA CIRCULARIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	41
8.1.	Propuesta de indicadores	41
8.1.1.	Consumo total de energía	42
8.1.2.	Uso de materiales y su impacto ambiental	42
8.1.3.	Gestión de residuos de construcción y de demolición	43
8.1.4.	Contenido reciclado de los materiales de construcción	44
8.1.5.	Posibilidad de reciclado y reutilización de los materiales y productos de construcción	44
8.1.6.	Consumo total de agua	45
8.1.7.	Intensidad de uso de los edificios	45
8.1.8.	Confort interior	46
8.2.	Propuesta de indicadores a largo plazo	46
8.2.1.	Indicadores relacionados con la información de producto	46
8.2.2.	Indicadores relacionados con la calidad de la edificación	47
8.2.3.	Indicadores relacionados con el impacto global del edificio	47
8.2.4.	Indicadores relacionados con la EC a nivel urbano	47
9.	BIBLIOGRAFÍA	49
10.	ANEXO	51
10.1.	Glosario	51

1. ANTECEDENTES

El Congreso Nacional de Medio Ambiente (Conama) se ha constituido como espacio de trabajo y de debate sobre los principales y más importantes retos del desarrollo sostenible. A través de sus numerosos comités y grupos de trabajo, equipos multidisciplinares de profesionales, procedentes de distintas entidades, ya sean de las administraciones públicas en todos sus niveles, empresas privadas, asociaciones y colegios profesionales, universidades, centros de investigación, sindicatos, entidades ecologistas, asociaciones sociales, consumidores, etc., trabajan de forma colaborativa para poner de manifiesto las necesidades de las principales políticas.

Entre ellas, en las últimas ediciones se ha prestado especial atención a la economía circular, que se ha erigido como una de las principales políticas europeas, dada la necesidad estratégica de generar una economía más eficiente, que retenga más tiempo los recursos más esenciales, y basada en la provisión de materias primas secundarias, evitando las materias primas críticas y aquellas que cada vez poseen mayores problemas de abastecimiento o con mayores costes.

La economía circular dentro de Conama se ha abordado de forma específica a través de sesiones técnicas, pero hoy en día está impregnada en muchas de las actividades de Conama, reflejando el interés de muchos sectores.

Entre ellos, se ha puesto el foco en algunos sectores claves para nuestro país como el sector del agua, el agroalimentario, el textil y la construcción. Este último dado que nuestro sector constructivo (edificación e infraestructuras) aún sigue siendo un importante puntal de nuestra actividad económica y con un importante tejido empresarial, y también porque se están impulsando numerosos programas de rehabilitación que pueden ser oportunidades únicas no sólo para introducir criterios de eficiencia energética, sino también para introducir criterios de economía circular.

Derivado de este interés identificado, se ha constituido en el marco de Conama 2018 (www.conama2018.org) el Grupo de Trabajo GT-6 “Economía Circular en el sector de la Construcción” compuesto por profesionales procedentes de distintas entidades, administraciones públicas, empresas privadas, centros de investigación, etc.

El grupo de trabajo coordinado por Conama, cuenta con la coordinación de Green Building Council España (GBCe) y RCD Asociación y está compuesta por numerosos profesionales y representantes de distintas entidades que pueden observarse en el listado adjunto al presente documento, entre los que se encuentran representantes de colegios y asociaciones profesionales, empresas de construcción, empresas gestoras de residuos, fabricantes de materiales y componentes de construcción, investigadores y miembros de universidades, etc.

Como resultado de los trabajos realizados y del debate que surge de la celebración del Conama 2018 se ha elaborado el presente documento de trabajo, que reúne las conclusiones obtenidas hasta el momento, siendo conscientes en el seno del grupo de trabajo, que aún debe seguir trabajándose en la materia.

2. INTRODUCCIÓN

El 2 de Diciembre de 2015, la Comisión Europea aprobó el llamado “Paquete de economía circular”. Este documento establece algunas pautas para garantizar un crecimiento sostenible en la UE mediante la utilización de los recursos de una manera más inteligente y sostenible. Es evidente que el modelo lineal de crecimiento económico en el que confiábamos en el pasado no se ajusta ya a las necesidades de las modernas sociedades actuales en un mundo globalizado.

No podemos construir nuestro futuro sobre el modelo del «coge, fabrica y tira». Muchos recursos naturales son finitos, por lo que debemos encontrar un modo de utilizarlos que sea medioambiental, social y económicamente sostenible. También a las empresas les resulta de interés económico hacer el mejor uso posible de sus recursos.

En una economía circular, el valor de los productos y materiales se mantiene durante el mayor tiempo posible; los residuos y el uso de recursos se reducen al mínimo, y los recursos se conservan dentro de la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida útil, con el fin de volverlos a utilizar repetidamente y seguir creando valor. Este modelo puede crear empleo seguro en Europa, promover innovaciones que proporcionen una ventaja competitiva y aportar un nivel de protección de las personas y el medio ambiente del que nos podamos sentir orgullosos. También puede ofrecer a los consumidores productos más duraderos e innovadores que aporten ahorros económicos y una mayor calidad de vida.

El «paquete sobre la economía circular» incluye propuestas legislativas revisadas sobre residuos, así como un completo plan de acción que establece un mandato concreto para la actual Comisión. Las propuestas sobre residuos establecen una visión a largo plazo, clara y ambiciosa, respecto al aumento del reciclado y la reducción de los vertidos, proponiendo al mismo tiempo medidas concretas para abordar los obstáculos sobre el terreno en términos de mejora de la gestión de los residuos y toma en consideración de la diversidad de situaciones en los Estados miembros.

Pero es evidente que la economía circular en el sector de la Construcción no se acaba en la gestión de los residuos, la economía circular abarca todo el “ciclo de vida” del proceso constructivo, por ello consideramos que se inicia ya cuando tenemos sobre la mesa un proyecto constructivo ya sea un puente, una carretera o un edificio, ya en esa fase deberíamos prever o planificar el espacio teniendo en cuenta las circunstancias actuales: situación, comunicación, uso, etc. y cuál puede ser su uso en escenarios futuros de modo que se pueda garantizar la máxima longevidad al proyecto. Lo mismo haremos cuando el proyectista diseñe la obra: optimizará el uso de productos de construcción, planificando de manera que se minimice la producción de RCD's, el consumo de agua, preverá cuando sea adecuado la construcción modular, la utilización de elementos constructivos industrializados, la posible deconstrucción, y el uso de productos que tras su uso puedan ser reutilizados o reciclados.

Ya en un plano más social debe tenerse en cuenta que el uso de las construcciones requiere un mantenimiento de las mismas, un buen mantenimiento garantiza una mayor duración de edificios e infraestructuras; esta durabilidad redundará en la economía y en el ahorro de energía

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

y de recursos. Durante la fase de uso debe ser posible modificar o adaptar la construcción a las necesidades de los usuarios, por ejemplo una vivienda debería ser (idealmente) lo suficientemente flexible como para adaptarse a las necesidades de una pareja joven, como a las necesidades de una familia de 6 personas, esta flexibilidad reduce costes y favorece la calidad de vida, en todo caso es preciso hacer construcciones que se adapten a las circunstancias.

Idealmente un edificio construido para un uso determinado (p. ej. hospital) debería poderse adaptar a otro uso (p. ej. oficinas o escuela) si las circunstancias del barrio lo requieren, en última instancia proceder a su derribo.

Este nuevo paradigma precisa de un cambio social, y de un cambio en la visión empresarial de los productos (los edificios, la construcción en general) debe ser durable en el tiempo, manteniendo sus prestaciones y su nivel de confort.

3. OBJETIVOS

Los principales objetivos de este documento del grupo de trabajo son los siguientes:

- Trasladar la definición y esquema de la economía circular, desde una perspectiva amplia, al sector de la construcción, generando de forma colaborativa un esquema. Se pretende que dicho esquema muestre los contenidos más relevantes de la economía circular en el sector de la construcción y permita situar en un mapa conceptual todos los retos que tienen que afrontar. Asimismo, el esquema permitirá situar a los actores potencialmente implicados.
- Identificar y analizar las barreras y retos para fomentar la economía circular en el sector de la construcción, que permita orientar medidas o el desarrollo de políticas en la materia.
- Identificar qué indicadores serían necesarios para medir la circularidad del sector de la construcción.
- Difundir dicho análisis a todos los agentes implicados, la administración pública y la sociedad en general, posteriormente a la celebración de Conama 2018, para compartir resultados, debates y propuestas para alimentar y enriquecer el presente documento y buscar sinergias futuras.

EL COMITÉ INTEGRANTE DEL GRUPO DE TRABAJO GT-6, HA DECIDIDO IDENTIFICAR EN EL PRESENTE TRABAJO, LA CONSTRUCCIÓN, COMO EL SECTOR INTEGRANTE DE LA EDIFICACIÓN (EDIFICIOS PÚBLICOS Y PRIVADOS) Y LAS INFRAESTRUCTURAS.

4. DEFINICIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR

Del resultado de numerosas reuniones y debates en torno a la economía circular, desde Conama se ha generado una definición integradora de la economía circular, considerándola como aquel **modelo económico** que:

- Utiliza la mínima cantidad de recursos naturales necesarios (incluidos el agua y la energía) para satisfacer las necesidades requeridas en cada momento.
- Selecciona de forma inteligente los recursos, evitando los no renovables y las materias primas críticas, y favorece la utilización de materiales reciclados siempre que sea posible y cumplan para una finalidad determinada.
- Gestiona eficientemente los recursos utilizados, manteniéndolos y *recirculándolos* en el sistema económico el mayor tiempo posible, generando menos residuos y evitando utilizar recursos que sean innecesarios.
- Reduzca los impactos ambientales, además de que permita restituir el capital natural y fomentar su regeneración.

De esta forma, dicha definición no sólo atiende al cierre de ciclos, sino que destaca la reducción de las dependencias, la eficiencia y la necesidad de que el modelo económico mantenga y restituya el capital natural y sus servicios ambientales minimizando las afecciones ambientales a la sociedad.

5. IMPORTANCIA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

El sector de la construcción supone en Europa y, en particular, en España una importante incidencia, tanto en las cifras macroeconómicas como en su capacidad potencial de impacto, por la cantidad de recursos naturales que moviliza.

Sólo a modo de ejemplo, se conoce que la construcción y el uso de los edificios en la Unión Europea representan (1):

- El 40% del consumo final de energía¹
- El 35% de las emisiones de gases de efecto invernadero
- El 50% de todos los materiales extraídos
- El 30% del consumo de agua

¹ Para más información, consultar la página web de la Comisión Europea:
<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- Y el 35% del total de los residuos generados
- El 54% de los materiales de demolición son enviados a vertedero, mientras que en algunos países sólo son enviados a vertedero un 6%
- La edificación produce el 71% de los residuos de construcción y demolición producidos frente al 29% de la obra civil. (2)

Como se puede observar, el sector de la construcción se presenta como uno de los sectores claves de nuestra economía, que movilizan más recursos naturales, especialmente no renovables, por la que es clave su reconversión a una economía circular, dado que su optimización y menor uso de recursos, va a colaborar a generar un sistema económico menos dependiente, más competitivo y resiliente ante crisis económicas y ambientales.

Si bien no existe un sistema de indicadores que permitan valorar la circularidad de este sector, que será uno de los aspectos de debate reflejado en este documento, a modo de ejemplo, se puede observar como actualmente sólo el 40,9% de los residuos de RCD declarados son valorizados de alguna forma, cuando el objetivo establecido a nivel comunitario para 2020 es del 70%. En este sentido, se estima que el 24% de los RCD se deposita en vertedero y un 30% aún supone un vertido incontrolado (2).

La transición del sector de la construcción hacia una economía circular no sólo implicará una importante reducción de los recursos naturales y del impacto ambiental, sino que significará una oportunidad económica derivada de la ventaja competitiva, además también significará una mejor restitución y regeneración del capital natural, si se desarrollan los procesos de restauración necesarios.

6. ESQUEMA CONCEPTUAL DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

6.1. Marco conceptual de la economía circular en el sector de la construcción

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta a la hora de realizar un marco conceptual de la economía circular en el sector de la construcción es la necesidad de emplear un enfoque de ciclo de vida en toda la cadena de valor tanto en el sector de la edificación como el de la construcción de infraestructuras. Esto significa tener en cuenta todos los procesos y agentes, desde la extracción de materias primas hasta la recogida de residuos, los procesos de reciclaje y producción de materias primas secundarias, pasando por todos los procesos de construcción, mantenimiento, rehabilitación, etc. de lo construido.

El sector de la construcción actualmente, si bien tiene algunos procesos donde se reutilizan materiales, elementos o flujos, es en general un sector de proceso lineal (Ilustración 1). Donde el cierre de ciclos se da más comúnmente durante la fase de producción dentro de la fabricación y producción de materiales y/o componentes de construcción, pero no entre fases. Al final de la vida útil de la construcción, hoy en día el proceso de demolición no da como resultado una tasa notable de recuperación de materiales o componentes. La separación en origen no siempre existe y la gestión de RCD acaba en gran medida en vertido. Por otro lado, el traspaso de conocimientos e información entre los profesionales que actúan en cada fase, no siempre existe, como veremos más adelante en el apartado sobre retos del sector. Todo ello hace que el sector esté a día de hoy lejos de tener un modelo basado en la economía circular.

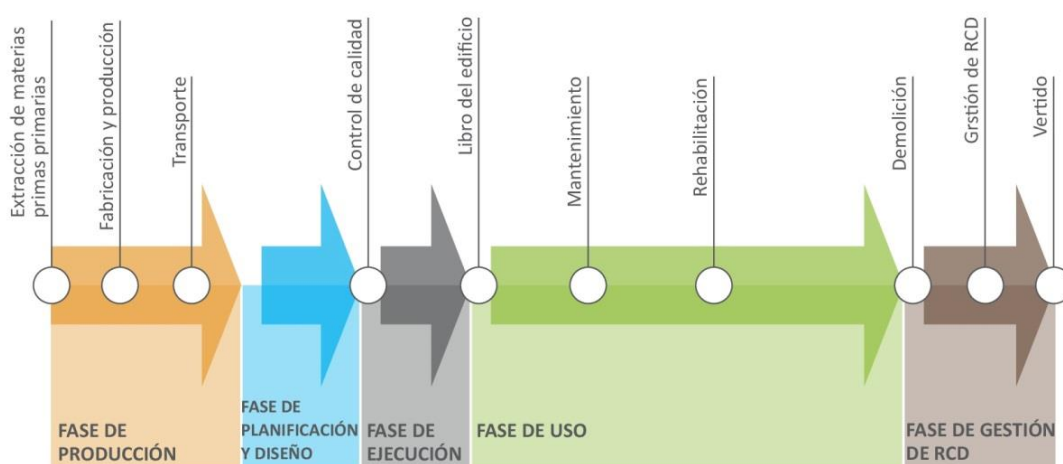


Ilustración 1: Esquema simplificado del proceso actual del sector de la construcción en España. Fuente: Elaboración propia.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Sin embargo, el potencial que tiene para alcanzar este modelo es enorme. El sector de la construcción deberá en un futuro cercano cambiar su modelo económico y que los distintos agentes y procesos involucrados se adapten. De forma esquemática (Ilustración 2), la fase de producción y la de planificación y diseño, deben preparar conjuntamente todo lo que sucede en la fase de ejecución. Es fundamental el traspaso de conocimiento y el trabajo conjunto de los profesionales que actúan en estas tres fases, así como la supervisión y regulación de las distintas administraciones implicadas.

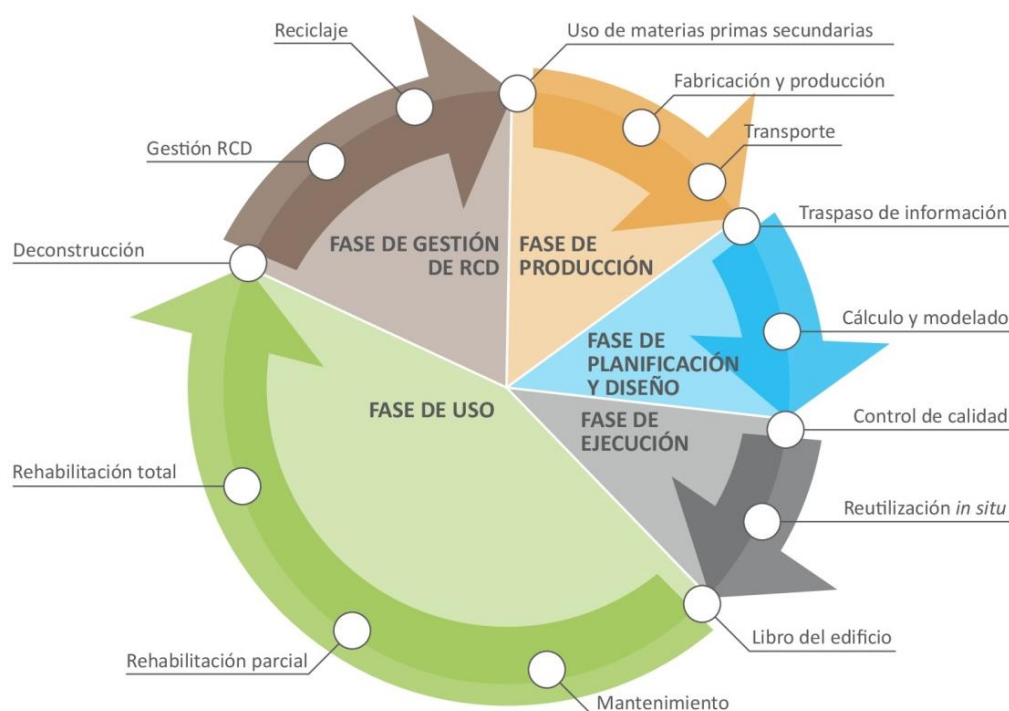


Ilustración 2: Esquema simplificado del proceso futuro del sector de la construcción, basado en la economía circular. Fuente: Elaboración propia.

Entre la fase de ejecución y de uso, sucede un traspaso en la responsabilidad de la construcción, de los distintos profesionales a los usuarios. Este cambio debe ir acompañado de un intercambio de conocimiento y de un proceso de servitización. El usuario debe conocer mejor la construcción que asegure una larga fase de uso a través del mantenimiento (pequeñas reparaciones, limpieza, buen uso, etc.), la rehabilitación parcial (rehabilitación de distintas zonas, cambio de materiales, etc.) o la rehabilitación total (rehabilitación completa con o sin cambio de uso). Además el usuario debe tener el criterio de contactar con los profesionales requeridos en cada punto.

Por último, durante la fase de gestión de RCD, debe ser posible la deconstrucción (o demolición selectiva) de la construcción, asegurando el retorno máximo de todos los materiales y componentes, a fases anteriores del proceso.

A continuación se presenta el esquema detallado de economía circular para el sector de la construcción, resumen gráfico del trabajo elaborado por el GT-6.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

6.2. Esquema e.c. para el sector de la construcción

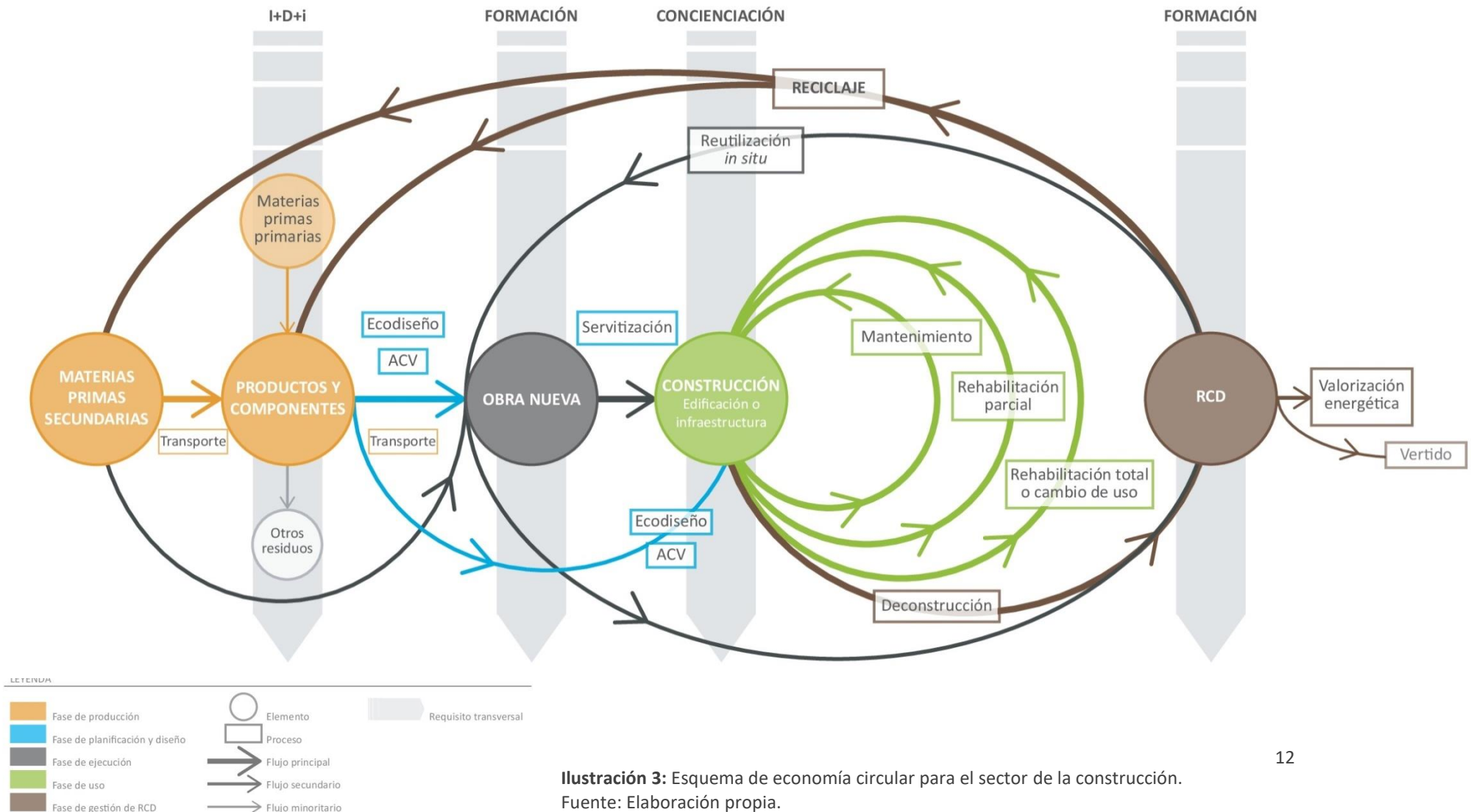


Ilustración 3: Esquema de economía circular para el sector de la construcción.
Fuente: Elaboración propia.

6.3. El papel de cada agente del sector de la construcción en la economía circular

El sector de la construcción tal y como se entiende en el presente documento, agrupa un número muy alto de profesionales de distintas áreas de conocimiento que, en muchos casos, pertenecen a sectores distintos, como por ejemplo, ingenieros e industriales.

Su trabajo se entrelaza en algunos puntos del proceso de construcción, pero no todos ellos tienen un contacto directo pues pertenecen a fases del proceso distintas (por ejemplo usuarios y gestores de RCD), sin embargo, las dificultades que cada uno de ellos encuentra durante su fase del proyecto pueden haber estado causadas o podrían mejorar por la intervención de otro agente en una fase previa. Así mismo, las oportunidades de cada sector y/o agente, pueden repercutir a otros de fases posteriores.

Por este motivo, ha sido de gran importancia para este grupo de trabajo el contar con un comité amplio, donde estén representados los principales agentes del sector de la construcción y que puedan conversar entre ellos, intentando aportar una visión conjunta del futuro del sector.

A continuación se describen brevemente los agentes identificados para el sector de la construcción.

6.3.1. Administraciones públicas

Las distintas administraciones públicas representan un agente transversal que puede interferir en distintas fases del proceso de construcción. Se pueden clasificar en:

- Administración estatal: Las [políticas europeas](#) se transmiten y traducen a España a través de la administración estatal. Marcan la estrategia nacional tanto en materia de economía circular como de urbanismo y construcción. A fecha de la redacción de este documento², hay en marcha la elaboración de distintas normativas y estrategias en estos campos:
 - Ministerio para la transición ecológica:
 - [Estrategia Española de Economía Circular](#)
 - [Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición](#)
 - [Programa Marco de Residuos PEMAR](#)
 - Ministerio de fomento, subdirección de vivienda: [Agenda Urbana Española](#)
 - Ministerio de fomento, en proceso de audiencia e información pública: [Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por](#)

² 14/09/2018

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

[el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación](#)

Asimismo, algunas administraciones a nivel estatal actúan como promotores de obras civiles y dirección de obra. Es el caso de:

- Ministerio de fomento, dirección general de Carreteras
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
- Administración autonómica: Adaptan las políticas nacionales a la casuística concreta de la comunidad autónoma. Pueden redactar sus propias políticas territoriales, leyes de urbanismo (para toda la comunidad o para regiones concretas), normativas de paisajismo e incluso reglamentar los planes territoriales parciales (PTP) (3). En materia de residuos, autorizaciones de gestión de residuos y controlan su trazabilidad.
- Administración local: Tienen Competencias atribuidas por delegación del Estado o de las Comunidades Autónomas y/o competencias propias en materia por ejemplo de urbanismo, medio ambiente urbano o infraestructura viaria. Además –y dependiendo del tamaño del municipio– pueden tener otras competencias y ser más exigentes –con mayor detalle– en su normativa que las administraciones autonómicas y estatal (4). Algunas de sus características más importantes son:
 - Son responsables de los planes generales de ordenación urbana (PGOU) y de los planes parciales entre otros.
 - Son los encargados de la gestión de licencias, residuos domiciliarios y puntos limpios, planes de gestión de RCD, licencias de obra ligadas a la constitución de una fianza o garantía financiera para la gestión de RCD, así como de la recaudación de las tasas correspondientes.
 - En muchas ocasiones son promotores de proyectos de rehabilitación de edificios públicos mediante concursos o licitaciones. Pueden promover una contratación y compra pública sostenible con criterios de economía circular. Tienen un gran parque de inmuebles de propiedad municipal.
 - Son las administraciones más cercanas a los ciudadanos y a su tejido económico, por lo que les sitúa como uno de los actores más importantes para impulsar acuerdos, colaboraciones y sinergias entre agentes, tales como la simbiosis industrial.

6.3.2. Extractores de materias primas

La extracción de las materias primas utilizadas en la construcción está formada por distintas industrias como la forestal, minera, química, etc. La importancia de estas industrias es indiscutible, pues son los primeros agentes en extraer, gestionar y transformar recursos muy valiosos como son los áridos o las maderas. La gestión inadecuada de los mismos produce consecuencias ambientales graves como el incremento de escasez de recursos, contaminación, impactos paisajísticos, etc. A continuación se describen brevemente las principales industrias:

- Industria maderera: España era en 2015 el tercer país de la UE en superficie forestal, tras

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Suecia y Finlandia, con más de 18.000 ha de bosque.³ Sin embargo, se estima que solo el 13% de la superficie forestal total tiene planes de gestión forestal y mucho menos son bosques certificados. La madera extraída de una concesión forestal certificada, los gestores forestales y las empresas que intervienen en la cadena de transformación son evaluados por una entidad certificadora independiente que garantiza su calidad y el cumplimiento de los estándares internacionales en materia de sostenibilidad. El sector de la construcción es uno de los principales consumidores de madera certificada y su uso en nuestro país se prevé que vaya en aumento en los próximos años (5). El uso de la madera en el sector está en aumento por ser un material natural que requiere unos procesos de transformación mínimos, que es reutilizable y reciclable y que es renovable cuando cuenta con la gestión forestal sostenible adecuada.

- Industria extractiva: cementos, áridos, roca ornamental, cales, yesos, arenas silíceas, pizarras, arcillas, etc. Los materiales más utilizados en la construcción en España son los que tienen como base los áridos entre los que destaca, sin duda, el hormigón, seguido de otros como las bases, subbases, las mezclas asfálticas, los morteros, etc. También son muy importantes las rocas ornamentales estructurales o como revestimientos, las cales y yesos o los productos cerámicos. Durante todo el proceso de extracción y transformación de las materias primas esta industria tiene un impacto en el medio (paisajístico, de recursos, energético, emisión de GEI, etc.). Estos impactos se intentan reducir con la aplicación de buenas prácticas, en las diferentes etapas del proceso productivo, que se integran dentro del proyecto de explotación que debe ser aprobado por las administraciones mineras y ambientales, siendo sometido, en la mayoría de las ocasiones a procedimientos de evaluación de impacto ambiental. Además, es obligatorio disponer de un plan de restauración aprobado por la administración minera y ambiental, así como disponer de garantías financieras que permitan, en cualquier caso, su ejecución. Por otro lado, suelen ser fábricas y canteras que llevan muchos años en funcionamiento y que están arraigadas en la sociedad, ofreciendo trabajo estable. Este sector lleva décadas gestionando *in situ* sus residuos y estériles mineros, dentro del proceso productivo. Por eso, la introducción, en este sector, de los principios de la economía circular aplicados a los productos de construcción, es de gran importancia para asegurar su éxito así como la sostenibilidad (de recursos y temporal) de la producción.

La industria extractiva cuenta con un sistema de gestión minera sostenible de acuerdo con normas UNE. Los materiales que se producen son, en sus mayorías inertes, naturales, reutilizables y 100% reciclables, siempre que en las etapas de deconstrucción y gestión, se apliquen las técnicas adecuadas de separación que eviten su contaminación por otros residuos no deseados y perjudiciales para su posterior gestión. Por ejemplo, en 2016 se consumieron en España 31'8 millones de toneladas de materias primas para fabricar cemento; un 4'5% procedía de residuos o subproductos industriales. (6)

³ España en cifras 2017. Instituto Nacional de Estadística. Página 5.
https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2017/index.html#5/z

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN



Ilustración 4: Reciclado y Valorización de Residuos en la Industria Cementera en España en 2016. Fuente: Fundación CEMA <http://www.fundacioncema.org/sostenibilidad/>

- Industria metalúrgica
- Industria química

6.3.3. Asociaciones de fabricantes e industriales

Este agente representa a un conglomerado de industriales muy heterogéneo, involucrados en el proceso de fabricación de todos los elementos y componentes utilizados durante el proceso de construcción tanto de edificios como de infraestructuras, así como los utilizados durante la vida útil de las construcciones.

Hablamos pues de elementos tan diversos como:

- **Materiales:** De origen natural o sintéticos. Pavimento y revestimientos en piezas o en rollo (alicatados, pinturas, yesos, cauchos, vinilos, terrazos, tableros, etc.); componentes estructurales como elementos de hormigón prefabricado; cerramientos; aislamientos; barreras y láminas; cables; etc.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- Componentes: Elementos acabados de colocación en obra como carpinterías; sanitarios; luminarias; tuberías; cuadros de instalaciones o incluso mobiliario y elementos ornamentales.

El papel del ecodiseño es clave para este agente. Las distintas industrias están evolucionando rápidamente y se adaptan a las nuevas necesidades, entre ellas las de materia de sostenibilidad, con la ayuda de la introducción de nuevas tecnologías en el proceso de diseño y fabricación y con la utilización de materiales reciclados en sus procesos.

Los fabricantes cuentan con herramientas verificables para comunicar indicadores ambientales en el ciclo de vida, como son las **declaraciones ambientales de producto**.

6.3.4. Transportistas

Este colectivo representa a un agente que aparece a lo largo de todo el ciclo de vida de la construcción, en distintos puntos. Su influencia en la economía circular es muy importante, pues una buena gestión del transporte reduce directamente la emisión de CO₂ asociado tanto a la huella de carbono de materiales, productos y al total del proceso de construcción. La buena gestión del transporte requiere diseño y planificación en acciones como la reducción del volumen de los embalajes (paquetes más planos para poder transportar más en el mismo vehículo), la optimización de rutas de reparto o aplicación de logística inversa.

En cuanto al transporte concreto de residuos, este está regulado por el [Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo](#).

6.3.5. Profesionales

Colegios profesionales

Los colegios profesionales son corporaciones de derecho público que tienen por objetivo representar y ordenar el ejercicio de las profesiones que representan para conseguir su promoción técnica, social y económica y para proyectar su función social en España. En el sector de la edificación realizan un papel de gestión y supervisión de proyectos, visados, certificados; así como una importante labor de difusión, asesoría y formación. Son un punto de encuentro de profesionales y por ellos los debates y cambios que impulsan llegan rápidamente a los profesionales y a la sociedad en general.

Técnicos (ingenieros, arquitectos, diseñadores...)

En el presente documento, englobamos a todos los profesionales técnicos que interviene a lo largo del ciclo de construcción en este agente. El objetivo de agruparlos es precisamente no hacer distinción entre los distintos perfiles porque cada vez más los equipos que llevan a cabo proyectos tanto en la construcción como en otros sectores, son multidisciplinares. La formación de estos técnicos debe ser similar en las materias comunes, como son la economía circular y la sostenibilidad, cada uno desde su enfoque particular.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

El trabajo conjunto de los distintos técnicos es lo que permite al sector encontrar la forma de cerrar ciclos, optimizar recursos y de avanzar en materia ambiental.

Importante contar con herramientas que ayuden en el proceso del diseño y desarrollo de un Proyecto. En este sentido una de las bases pioneras y más utilizadas en el sector de la Arquitectura, la Base Precio Centro de la Construcción del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara, incluye en cada partida datos trazables del impacto de huella de carbono.

Asociaciones de profesionales y/o empresas

Son Agrupaciones de personas físicas o jurídicas, que representan y defienden los intereses del colectivo que las conforman ante las Instituciones y la Sociedad. Las Asociaciones tienen un papel esencial en el tejido empresarial español, fomentando con sus acciones la innovación, la difusión tecnológica y la formación, así como colaborando con las administraciones públicas en el desarrollo de marco normativo y ofreciendo su conocimiento de la evolución del sector.

6.3.6. Universidades y centros de formación

El cambio hacia una economía circular en el sector de la construcción forma parte de un cambio general de pensamiento y concepción hacia un modelo de producción y consumo sostenible de toda la sociedad, diferente al modelo lineal actual. El cambio de un pensamiento disciplinar hacia un entendimiento sistémico de nuestro entorno construido en términos de recursos naturales, energía, impacto ambiental, pero también impacto económico, social y cultural, exige también cambios radicales en la formación de los profesionales que deben desarrollar y emplear nuevas estrategias y soluciones sostenibilistas.

Las universidades deben que tener un papel de liderazgo en este proceso de transformación del modelo productivo, siendo agentes del cambio que actúan en 3 áreas estratégicas:

- en el ámbito de la formación, reglada y continua, formando los futuros profesionales que deben liderar el cambio
- en el ámbito de la investigación, conjuntamente con el sector productivo, creando la base científica del cambio así mismo como las innovaciones en procesos, productos y servicios necesarios
- y en el ámbito de la difusión del conocimiento hacia la sociedad, siendo actores que apoyan a la sociedad y la administración en la implementación de cambios

Para ello deben de cambiar las metodologías de la enseñanza y de la investigación hacia modelos participativos, multi y transdisciplinares, que permiten generar conocimiento nuevo e innovaciones disruptivas en entornos que fomentan la creatividad, la experimentación como también la discusión y generación de valores.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Las universidades deben transformarse en lugares donde se puedan generar sinergias entre disciplinas e iniciativas de innovación, por ejemplo, entre las ciencias materiales, la arquitectura, la biología y la sociología, para investigar nuevas formas de habitar, basadas en la construcción sostenible con materiales ecológicos en combinación con nuevos formatos de covivienda (traducción del término inglés *cohousing*).

Para ello las universidades pueden emplear varias estrategias como:

- la transformación de la educación disciplinar en una educación holística y transdisciplinar que permite a futuros profesionales de los diferentes sectores no solo aplicar conocimiento específico generado de su disciplina, sino analizar, entender y solucionar retos complejos y cambiantes de nuestra sociedad en procesos colaborativos, por ejemplo, innovación abierta u open innovation.
- la creación de espacios que funcionen como “arenas de transición”, espacios que permiten el encuentro transdisciplinar entre diferentes actores en un entorno no regulado, para la generación de nuevas ideas e iniciativas, la experimentación y la evaluación. Ejemplo de este tipo de espacios son los laboratorios vivos o living labs, que permiten la investigación centrada en el usuario en entornos reales con la participación de múltiples actores de diferentes disciplinas.
- la vinculación de la formación y la investigación a los retos de la sociedad a través de proyectos reales que permiten implementar y evaluar soluciones innovadoras en contextos reales, generando valor específico para el entorno social.

El cambio del modelo de producción y consumo de la sociedad hacia un modelo de economía circular y sostenible debe formar parte de la misión de las universidades, contribuyendo a una transición que exige la colaboración de todos los sectores de la sociedad, y donde la investigación y la formación juegan un papel esencial.

6.3.7. Empresas constructoras

Dado que es durante la fase de construcción y rehabilitación cuando se consumen los recursos (materiales) y se generan los principales residuos, las constructoras son un agente clave en la toma de determinadas decisiones sobre el origen y destino de dichos materiales y residuos. Así, por ejemplo, la reutilización de RCD en la propia obra está sujeta a aprobación por parte de la dirección de obra, no es una decisión exclusiva del constructor.

El enfoque de ciclo de vida completo tanto para los proyectos como para los materiales y elementos será cada vez más importante para las empresas constructoras. La economía circular será clave para reducir costes y mejorar el proceso de construcción.

6.3.8. Empresas promotoras

Las empresas promotoras impulsan y gestionan obras de edificación con el fin de venderlas o gestionar su uso. Por tanto, se trata de un agente puente entre los agentes del proceso de construcción (técnicos, constructoras, operarios, etc.) y los usuarios finales. Su modelo de

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

negocio también debe ir cambiando y acompañar al cambio de mentalidad de la sociedad, que cada vez exigirá más garantías en la edificación tanto en su componente sostenible como de calidad y de procurador de salud de sus usuarios.

Además, como intermediarios del proceso de construcción, tienen un papel fundamental para gestionar el proceso asegurando un proceso sostenible y respetuoso con el medio ambiente, la calidad de los materiales y procesos y los derechos laborales de todos los involucrados, pues tienen el poder para exigir dichos estándares.

El promotor también tiene la obligación de entregar al usuario el libro del edificio (7), clave para un buen uso y mantenimiento de la edificación.

6.3.9. Usuarios

Los usuarios, especialmente los ciudadanos que viven, trabajan o utilizan el parque edificado, tienen que tener un papel más relevante para el desarrollo de una economía circular en el sector de la construcción, especialmente en sus decisiones de mantenimiento, reparación y rehabilitación de los edificios con criterios de economía circular.

Por un lado, los usuarios deben tomar más conciencia con las labores de mantenimiento del edificio, tanto en sus aspectos estructurales como en sus instalaciones, para aumentar la durabilidad y minimizar el consumo de recursos. En este sentido es importante que conozcan y comprendan el libro del edificio.

Por otro lado, a la hora de realizar reparaciones o rehabilitaciones parciales o integrales, es necesario que su toma de decisiones esté también influida por criterios de economía circular: eficiencias energética, uso de productos con materias primas secundarias, gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición, instalaciones con mayor grado de reparabilidad, etc.

Para ello, es necesario que sean adecuadamente asesorados, tanto por las empresas contratistas o por los distintos prescriptores a los que puedan acudir (administradores de fincas, gestores de edificios, empresas de mantenimiento, empresas de reformas, arquitectos, etc.) que deben tener formación al respecto.

6.3.10. Administradores de fincas

Los administradores de fincas representan y agrupan a usuarios en una comunidad de viviendas. Por ello, deben tener conocimientos de economía circular, para poder asesorar adecuadamente a sus clientes en su mejor interés y para poder tomar las decisiones más adecuadas para el mantenimiento, reparación y rehabilitación de los edificios, especialmente para asegurar su durabilidad, calidad y efecto en la salud (por ejemplo en la elección de materiales o soluciones de accesibilidad).

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Los administradores de fincas deben colaborar activamente con arquitectos e ingenieros en la solicitud y seguimiento de las inspecciones técnicas de edificios (ITE) y los informes de evaluación de edificios (IEE), pues son herramientas que sirven para determinar el grado de deterioro del edificio y detectar los problemas más graves del mismo antes de que su solución conlleve una rehabilitación en vez de una reparación.

Así mismo, suelen gestionar la elaboración de certificados de eficiencia energética, que deben ser rigurosos y verídicos. Son responsables de transmitir las recomendaciones de mejora de los certificados a los propietarios, y deben conocer la importancia de las mismas.

6.3.11. Investigadores (I+D+i)

El papel de la investigación es fundamental siempre que un sector –y en especial uno altamente tecnificado– quiere cambiar de paradigma y necesita de nuevos productos y procesos para adaptarse. En el caso de la construcción, la implicación del sector de I+D+i es claro tanto en la creación de nuevas soluciones constructivas, nuevos materiales o subproductos como en el desarrollo de nuevas tecnologías (por ejemplo metodología BIM o GIG).

Tanto organismos de investigación como asociaciones, deben ejercer un papel fundamental en el impulso de la cooperación empresarial en el área de la investigación. Promover esta colaboración con la participación en foros en los que las empresas puedan conocer las investigaciones llevadas a cabo a nivel académico, o promover premios a las soluciones aportadas por los investigadores a los retos del sector.

6.3.12. Certificadores y laboratorios

El papel de los certificadores es el de asegurar al mercado y a la administración que un proveedor ofrece un producto o servicio de que cumple las especificaciones técnicas pertinentes, sobre aspectos de calidad, medio ambiente, responsabilidad social u otros. Estas especificaciones son en general normas técnicas nacionales, europeas o internacionales.

En el sector de la construcción los controles de calidad de laboratorios y certificadores son estrictos y necesarios para conseguir la confianza de toda la sociedad. Su papel es fundamental cuando se introducen nuevos materiales o productos que pueden proceder de materias primas secundarias. Los ensayos rigurosos permiten a los distintos certificadores acreditar mediante distintivos o marcas la calidad de los productos testeados.

Además de las certificaciones técnicas (de resistencia, durabilidad, resistencia al fuego, aislamiento térmico, etc.) existen **certificaciones ecológicas**, que evalúan las características ambientales de un producto.

Las normas [ISO 14024](#), [ISO 14021](#) e [ISO 14025](#) definen respectivamente las características para las etiquetas ecológicas, afirmaciones ambientales y declaraciones ambientales de producto (DAP).

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Las etiquetas ecológicas son certificables y se basan en los requisitos establecidos por el organismo propietario del esquema.

Las Declaraciones ambientales son verificables conforme a la Norma ISO 14025, las Reglas de categoría de producto (RCP) en función del tipo de producto y las Reglas Generales que establezca el Administrador del Programa de verificación. En Europa y para el sector de construcción se emplea para estas DAP la Norma Europea EN 15804, que establece unas RCP comunes para productos y servicios de construcción. Las Declaraciones ambientales de productos se basan en un análisis de ciclo de vida, incluyendo la extracción de materias primas y el fin de vida, por lo que son una herramienta importante para las consideraciones de circularidad de los materiales.

Al ser los productos de construcción, *productos intermedios*, siendo el objeto de la evaluación el edificio, se ha creado la Norma Europea EN 15978 que agrega la información de los productos y procesos constructivos a nivel de edificio empleando la misma estructura modular del ciclo de vida.

Estos documentos europeos del Comité CEN/TC 350 consideran el fin de vida a través de los módulos C (fin de vida) y D (potencial de reutilización y reciclaje), aportando información relevante para la economía circular.

Esta certificación no es obligatoria⁴, si bien es enormemente útil para valorar el ciclo de vida completo de un material, producto o servicio y ofrece información relevante para la toma de decisiones de técnicos y usuarios.

6.3.13. Gestores de RCD

Los residuos de construcción y demolición (RCD), son uno de los flujos de residuos más importantes en Europa, por su elevada tasa de producción per cápita y por la viabilidad técnica y económica de su reciclaje. Debido a su elevado volumen, representan aproximadamente un tercio de todos los residuos generados en la UE (8).

En España, la publicación del [Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición](#), supone el inicio de una política de gestión de residuos orientada al reciclaje y medidas de fomento de utilización de los áridos y materiales reciclados procedentes del reciclaje.

⁴ Las certificaciones ecológicas son voluntarias en España, aunque existen algunas comunidades autónomas (Cataluña-2006) que exigen que una familia de productos utilizados en el edificio dispongan de una etiqueta tipo I (ecoetiquetas que cumplen los requerimientos específicos de la norma ISO 14024) o tipo III (declaraciones ambientales). También son tenidas en cuenta en las certificaciones ambientales de edificios y en la concesión de algunas ayudas públicas o en los criterios de compra pública verde. Desde el mes de julio del 2017, son obligatorias en Francia para los productos que alegan algún beneficio ambiental.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Para 2020, deberemos valorizar, reciclar o reutilizar el 70% del total de los residuos no peligrosos procedentes de RCD generados en el país, según la [directiva europea 2008/98/CE](#) y la [Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados](#).

Los RCD en España, son en el origen de su producción y en un 80% en peso, materiales de origen pétreo, y son la materia prima básica de las Plantas de Reciclaje para producir áridos y materiales reciclados para el sector de la construcción. Los principales materiales de origen pétreo son los hormigones armados y hormigones en masa, materiales y productos cerámicos, áridos no ligados procedentes de excavaciones, enchachados y capas drenantes, y aglomerados asfálticos de las capas de rodadura.

El 20% restante de los RCD no pétreos o denominados mixtos, son materiales diversos, principalmente maderas, metales, plásticos, voluminosos, etc., generalmente mezclados entre sí, y sin una selección desde su origen, también mezclados con los materiales de origen pétreo.

La composición de los áridos reciclados en España refleja un alto porcentaje de hormigones y materiales cerámicos, además de áridos no ligados procedentes de excavaciones, con esta composición y con un tratamiento adecuado, los RCD tienen características óptimas para su reciclaje y obtención de áridos reciclados.

Los RCD pueden contener todo tipo de residuos (incluso peligrosos) que deberemos separar y entregar a gestores específicos, por lo que hay que analizar los distintos flujos por separado: (2)

- Gestores de RAEEs
- Gestores de residuos peligrosos
- Cartón-Papel
- Madera
- Metales
- Yeso
- Otros

7. RETOS Y BARRERAS PARA EL DESARROLLO DE UNA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

La transición del sector de la construcción hacia una economía circular va a requerir por parte de todos los actores a ciertos cambios conceptuales, incluso de lenguaje, a cambiar ciertas sinergias, algunas culturales, cambios en los modelos de producción, en los modelos de negocio, en las formas de gestión e incluso de gobernanza.

El acercamiento al campo de la economía circular, requiere un continuo aprendizaje, flexibilidad en los planteamientos, análisis y medición de si los procesos que se emprenden dan los resultados adecuados, también va a requerir fomentar la colaboración dentro y fuera de las cadenas de valor, y generar nuevas relaciones de confianza.

El grupo de trabajo ha estado analizando, a través de varias reuniones de trabajo, e incluso con el desarrollo de un taller participativo, cuáles son las principales barreras, y por tanto, retos dentro del sector de la construcción para el desarrollo de una economía circular.

En el presente apartado se presentarán los principales retos identificados, siendo conscientes dentro del grupo de trabajo que se requiere aún un análisis más detallado para determinar con precisión los motivos de algunas de las barreras y las posibles medidas más apropiadas para solventarlas.

Dada la composición interdisciplinar y multisectorial del grupo de trabajo, necesario para poder abordar la cadena de valor del sector de la construcción, se han identificado distintas cuestiones que se observan con distintos puntos de vista o grado de valoración por parte de los distintos actores implicados. Esto ha permitido un análisis enriquecido, que requerirá de desarrollos posteriores para poder abordarlos con toda la amplitud necesaria.

A pesar de esta amplitud del grupo de trabajo, aún es necesario reunir a más actores que permitan enriquecer y evolucionar este documento para generar un análisis más ajustado.

A continuación se exponen aquellos que se consideran más importantes:

7.1. Retos transversales

En primer lugar se presentan aquellos retos que se consideran transversales a todo el sector, o que afecta a gran parte de toda la cadena de valor.

- **Marco conceptual:** Dada la complejidad de actores dentro de la cadena de valor, la participación de distintos profesionales y agentes, muchos de los cuales no han tenido espacios de diálogo y trabajo en común, se ha comprobado incluso dentro del mismo seno el grupo de trabajo, la necesidad de generar un esquema conceptual y un lenguaje común, que permita aclarar los distintos términos y los significados a los que se refieren.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

En este sentido, el presente documento pretende generar una primera aproximación a dicho marco conceptual, que deberá ser aún enriquecido por más agentes que deben estar representados, máxime cuando se profundice en algunos de los aspectos y debates que aquí sólo se introducirán.

La generación de un proceso estratégico a nivel estatal, ya sea a nivel global con la estrategia estatal de economía circular o una estrategia sectorial en la materia, que permita reunir a los distintos agentes de la cadena de valor, colaboraría para poner en común este marco conceptual, además de las necesidades y objetivos de cada agente y poner en común las medidas necesarias a emprender.

- **Marco estratégico:** La posibilidad de elaborar un proceso estratégico, ya sea a través de una estrategia global sobre economía circular o una sectorial en la construcción, permitiría reunir a todos los actores en un proceso participativo para definir de forma colectiva los objetivos y metas comunes, además de diseñar las hojas de ruta, actuaciones y designar las responsabilidades de cada agente.

Existe ya un interés creciente por el sector en esta materia, que se ha constatado en el grupo de trabajo, además de mucha capacidad técnica por parte de los distintos actores para asumir este reto.

- **Marco normativo:** El marco normativo es uno de los aspectos que más debate ha generado dentro del grupo de trabajo, pero requiere un análisis más detallado, dada la proliferación de normativa que existe entre todos los niveles competenciales y en todas las etapas de la cadena de valor, que se han diseñado sin tener en cuenta los principios de la economía circular (a excepción de alguna normativa específica).

En este sentido, se han identificado distintas trabas administrativas que provoca que no se fomente la economía circular sino todo lo contrario. Entre ellos, destacan las figuras de subproducto y Fin de la Condición de Residuo, aplicado a la construcción, que se detallará más adelante. En este sentido, sería necesario realizar un análisis más detallado para identificar de manera global, norma por norma, qué aspectos de la normativa son mejorables para eliminar trabas a la economía circular.

- **Formación, capacitación y sensibilización:** De forma generalizada, se ha entendido como reto global de importancia a aplicar a toda la cadena de valor. Por un lado, actuar en la formación y capacitación de todos los profesionales que participan en el sector de la construcción con los principios de la economía circular. Para ello, se considera necesario influir en los distintos programas formativos para incluir este tipo de criterios, principios y conceptos y también la necesidad de organizar cursos especializados de reciclaje adaptado a cada profesional.

Por otro lado, la sensibilización en general de la sociedad, al menos en aquellos aspectos donde su colaboración es necesaria, como la importancia del mantenimiento, de la rehabilitación, de la adecuada selección de proveedores o constructores con criterios de economía circular, etc. lo que permitiría apoyar una mayor demanda de “productos y servicios circulares” En este sentido, si bien este tipo de sensibilización es más lenta y requiere de la aplicación de distintas estrategias de comunicación y sensibilización mantenidas en el tiempo, se cuenta con la ventaja de que la sociedad cada vez es más receptiva y sensible a los temas ambientales.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Internalización de los costes ambientales:** Como se comentará más adelante, en determinados apartados⁵ se considera necesario analizar y establecer un sistema de corresponsabilidad, similar a otros sectores, que permita incluir en los costes de los distintos procesos, servicios y productos constructivos los costes ambientales que conllevan, tanto de los impactos que puedan causar en su ciclo de vida, como del coste de la gestión de sus residuos y costes de su reciclado.

De esta manera se pueda establecer un sistema que penalice o incentive a quien tome la decisión en cada etapa de construcción en función de su responsabilidad en el consumo de recursos naturales e impactos que genere o evite. Ese sistema de corresponsabilidad debe servir, para que la financiación obtenida sirva para reparar, regenerar y restituir el capital natural.

- **Simbiosis industrial:** constituyen aquellas cooperaciones entre empresas o entidades de la misma o distinta cadena de valor, por el cual llegan a intercambios (materiales, residuos, subproductos, energía, agua, información, etc.) de tal forma que ambos se benefician de dicho intercambio. Se ha considerado en el seno del grupo como una gran oportunidad profundizar en este campo y analizar qué tipos relaciones serían interesantes promover dentro del sector de la construcción, para ayudar a promover procesos más circulares.
- **Servitización:** El cambio de modelo de propiedad por el modelo de uso o servicio, es en muchos sectores una de las estrategias más exitosas para promocionar la economía circular. Existe por tanto posibilidades y oportunidades de explorar dentro del sector de la construcción, la aplicación de este tipo de modelos de negocio en distintos productos constructivos e instalaciones. El reto que se ha identificado aún, es la inercia social a valorar más positivamente la propiedad o producto frente al alquiler o servicio.

7.2. Sistema de información

Se ha identificado la necesidad de dotarse de un sistema de información que recoja y transmita de forma transparente los datos que permitan medir la circularidad del sector, datos que permitirán establecer objetivos, metas, hojas de ruta a seguir y medidas a implantar, además de para realizar evaluaciones periódicas.

De forma general, se identifica una carencia de datos en muchas etapas de la cadena de valor, como: Materiales que se emplean, proporción, volumen que representan, industrias o empresas que generan subproductos, datos sobre producción y gestión de residuos, utilización de material reutilizado o reciclado, etc.

En este sentido, tal y como se especificará más adelante, hay pérdidas de la trazabilidad en materia de residuos debido a la proliferación de vertidos ilegales, por lo que esto supone uno de los retos principales, que requerirá de mejora en los protocolos de gestión de residuos (los residuos se gestionan de forma muy mezclada y se aplican pocos códigos LER de forma

⁵ Los costes de los impactos sobre el medio ambiente en la extracción de materias primas ya están integrados en ese proceso de extracción, pero no en otros sectores o fases del ciclo de construcción.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

aglomerada para su identificación), medidas en el control y seguimiento y medidas en desincentivadoras o ejemplarizantes en las prácticas ilegales.

Asimismo, se identifica la necesidad, de mejorar la armonización en la recogida de datos a nivel estatal, armonizando o compatibilizando los sistemas autonómicos, competentes en la materia.

7.3. Selección y extracción de materias primas

Este ámbito supone la primera fase de la cadena de valor y ha sido uno de los menos abordados en el grupo de trabajo, no obstante, se considera una fase clave en la que profundizar más adelante.

La selección de materiales de calidad y con elevada durabilidad que generen los menos impactos en su ciclo de vida, al maximizar su duración es un aspecto fundamental en el diseño de productos (infraestructuras y edificios) que contribuye decisivamente al primer principio de la gestión de residuos: la prevención.

Lo obstante, para que los materiales que se producen a partir de materias primas procedentes de la industria extractiva (cementos, áridos, roca ornamental, cales, yesos, arenas silíceas, pizarras, arcillas, etc.) sean 100% reciclables tras el proceso de demolición o deconstrucción, debe asegurarse su separación evitando que se contaminen por otros residuos. Cuando esta gestión se realiza adecuadamente, estos materiales se pueden reciclar para obtener subproductos o materias primas secundarias.

En este ámbito, como en todos los demás, el análisis de ciclo de vida de materiales es clave para esta toma de decisiones que requiere valoraciones multivariante.

Los impactos medioambientales se previenen o corrigen con la aplicación de buenas prácticas, en las diferentes etapas del proceso productivo, que se integran dentro del proyecto de explotación que debe ser aprobado por las administraciones mineras y ambientales, siendo sometido, en la mayoría de las ocasiones a procedimientos de evaluación de impacto ambiental. Además, es obligatorio disponer de un plan de restauración aprobado por la administración minera y ambiental, así como disponer de garantías financieras que permitan su ejecución.

En cuanto al relleno de los espacios degradados por la industria extractiva, el Ministerio para la Transición Ecológica, está trabajando en la Guía para la rehabilitación de huecos mineros con residuos de construcción y demolición (RCD), en la que se especificará que los rellenos no podrán hacerse con RCD sin tratar, sino permitiéndose únicamente los rellenos con residuos no valorizables, con materiales reciclados y con materiales naturales excavados. Esta guía forma parte del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (PEMAR 16-22).

7.4. Productos de construcción

El diseño y la creación de productos de construcción para aplicar en la obra, constituye una etapa clave, dado que va a condicionar en la aplicación de criterios de economía circular.

En este sentido, el campo del ecodiseño aplicado a los productos de la construcción es necesario que sea promovido, para generar productos los más sostenibles posibles, teniendo en cuenta todas las variables ambientales (consumo energético, emisiones de CO₂, agua, afecciones en el ciclo de vida, durabilidad, reparabilidad, capacidad de reutilización, etc.)

El reto más importante identificado en el seno del grupo de trabajo es la falta de aceptación de nuevos materiales procedentes de materias primas secundarias.

Para superar este reto se considera fundamental abordar las siguientes cuestiones:

- Establecimiento de un canon de vertido suficientemente alto que haga más atractivo la aplicación de otras soluciones de la jerarquía siendo el vertido la última, lo que mejorará, indudablemente, la calidad media de los residuos a valorizar o reciclar, incidiendo, directamente, sobre la calidad y sobre la durabilidad de los productos resultantes.
- Generar sistemas de confianza, para que los productos que se generen con materias primas secundarias se acrediten su seguridad, calidad, durabilidad y fiabilidad, a través del cumplimiento del Reglamento Europeo de Productos de Construcción UE 305/2011 y, si fuera preciso, de un sistema de certificado o sello de calidad reconocido por todo el sector.
- Necesidad de incorporar información ambiental en los productos, teniendo en cuenta el análisis de ciclo de vida, para favorecer que los usuarios realicen la toma de decisiones teniendo en cuenta dicha información ambiental. Para ello es esencial el empleo de criterios homogéneos y comparables entre sí.
- Establecer estímulos fiscales que permitan favorecer el uso de materiales primas secundarias. De esta manera se podría aplicar una internalización de los costes ambientales de los productos.

También se han realizado propuestas en el seno del grupo de trabajo a analizar como:

- La aplicación a este sector de la servitización, es decir aplicar fórmulas de “pago por uso” de un producto en lugar de su venta para su tenencia en propiedad
- Incorporar información acerca del final de la vida útil de los productos, tales como instrucciones para su mantenimiento, reutilización, demolición, reciclaje e impactos asociados a cada proceso.
- Fomentar la I+D+i en la creación de productos innovadores, con criterios de ecodiseño, que permitan incorporar materias primas secundarias, mejorar su comportamiento en el funcionamiento de la construcción y en la demolición.

7.5. Fase de planificación y diseño

La planificación y el diseño son una de las etapas fundamentales donde se toman decisiones que van a condicionar todo el proceso constructivo y desde donde se va a determinar o no la aplicación de muchas de las medidas que en materia de economía circular se pueden llegar a tomar.

Si bien, en el sector de la construcción no suele presentarse obsolescencia programada (pues la edificación tiene una vida útil estimada de unos 50 años y aún mayor para las infraestructuras), salvo en el caso de determinadas instalaciones, como pasa en otros sectores basados en los bienes de consumo, es necesario aplicar los principios del ecodiseño a la construcción. Estos se deben aplicar tanto en obras nuevas como en rehabilitación, suponiendo un reto especialmente difícil en esta última, pues el proceso de planificación y diseño parte de un estado inicial, que puede llegar a estar muy deteriorado o alejado del resultado que se persigue.

En este sentido, se ha identificado los siguientes principios de ecodiseño para promover en las construcciones:

- Alta durabilidad y calidad
- Que facilite su mantenimiento
- Que sea reparable
- Que permita su rehabilitación
- Flexibilidad de uso: que permita su reconversión en otra tipología o distinto uso
- Que sea deconstruible: su diseño debe permitir una demolición selectiva para una mayor reutilización y reciclado de sus componentes
- Resilientes (cambios de usos, cambio climático, otros riesgos que se identifique de forma específica en el contexto)
- Alto rendimiento (intensidad de uso, no espacios vacíos no justificados), alto confort, bajo consumo

Para favorecer la adopción de este tipo de criterios, se han identificado los siguientes retos:

- Fomentar la aplicación de los análisis de ciclo de vida (ACV) conforme a las Normas Internacionales [ISO 14040](#) e [ISO 14044](#) en la construcción, aplicando las normas de referencia para productos ([EN 15804](#)) y edificación ([EN 15978](#)).
- Diseñar para facilitar el mantenimiento, pensando en la obsolescencia física, económica, funcional, tecnológica, social y legal que aparecerán en la fase de uso o de explotación de un edificio. Ello comporta integrar la visión de ciclo de vida y de coste global del edificio, proveyendo, anticipando y asumiendo desde el proyecto las actividades de uso, explotación y mantenimiento, que requerirá el edificio y facilitando su realización.
- Incorporar los criterios de diseño para la desconstrucción en fase de proyecto, aplicar

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

modelos de edificios desmontables. Esto permitiría, favorecer la reutilización de los componentes y no convertir la mayoría de los materiales que conforman un edificio en residuos al final de su uso.

- Incorporar criterios de economía circular en la legislación del sector constructivo, especialmente en el [Código Técnico de la Edificación \(CTE\)](#)
- Dificultad de los arquitectos de encontrar prescriptores de materiales, que permitan seleccionar productos y materiales más sostenibles
- Dificultad para realizar prescripciones técnicas por parte de los arquitectos debido a la falta de información en materiales y productos sobre la durabilidad, el ciclo de vida, la presencia y prestaciones de las materias primas secundarias o recicladas contenidas, etc.
- Aplicación de innovaciones, herramientas y aplicaciones a los procesos de diseño. Si bien actualmente tienen en España una baja penetración, hay nuevas tecnologías como el metodología BIM en el sector, que están permitiendo el trabajo colaborativo entre profesionales y generan una mayor eficiencia en el proceso de diseño de edificación e infraestructuras, por lo que puede suponer una importante oportunidad que hay que ayudar a promover para acabar de implantar. Asimismo, existen software de simulaciones como DesignBuilder, Ecotect, EnergyPlus, OpenStudio, etc. que permiten hacer cálculos muy valiosos para mejorar el diseño.
- Falta de criterios de diseño y/o de conocimientos para lograr edificios de energía casi cero, *Nearly Zero Energy Buildings* (nZEB), como edificios estándar.
- Se considera necesario apoyar con financiación o promover incentivos en el ecodiseño

Otro ámbito a destacar, que ha surgido dentro de los debates de este grupo de trabajo, si bien su análisis debe extenderse, es la influencia en el diseño y planificación urbana. En este sentido se destacan los siguientes puntos:

- Existe una oportunidad derivada de no utilizar más suelo natural para crear nuevo territorio urbano y promover la regeneración urbana. Evitar el crecimiento urbano descontrolado y fomentar la renovación y regeneración urbana, en línea con las directrices de la [Nueva Agenda Urbana](#) aprobada por Naciones Unidas en 2016.
- Fomentar un urbanismo que cada vez sea más respetuoso con el ciclo natural de los recursos, más conectado con su territorio circundante (infraestructura verde urbana), más resiliente y más adaptable al cambio climático.
- Existe un campo de análisis, en relación a impulsar desde el planeamiento urbano, los mecanismos y dinámicas que favorezcan que los residuos generados se aprovechen a nivel urbano, mediante una adecuada distribución de los usos en materia de residuos.
- Se ha detectado que el diseño urbano puede favorecer otros sectores, fuera de la construcción, pero íntimamente relacionados con la economía circular de una ciudad, como:
 - Simbiosis entre sectores estratégicos (industria, transporte, producción de alimentos...) en función de cada contexto.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- Potenciar la movilidad sostenible (favorecer distancias accesibles, modos de transporte más sostenible peatonal, ciclista, transporte público).
- Potenciar la infraestructura verde como herramienta imprescindible para equilibrar la huella ambiental y la conexión con el resto del territorio, para adaptación al cambio climático, para que la población tenga espacios de esparcimiento, no confundir necesariamente con zona verde como está concebida.
- Crear un modelo hídrico sostenible.

7.6. Fase de ejecución

Es durante esta fase del ciclo cuando se genera la mayor parte de los residuos de construcción, agrupados en dos capítulos: tierras de excavación y RCD propiamente dichos.

Las tierras sobrantes de excavación se han venido gestionando históricamente a través de la reutilización en otras obras o rellenos, si bien la administración carecía de mecanismos de control sobre dichos movimientos. A raíz de la [Ley 22/2011 de Residuos](#), las tierras limpias vuelven a ser consideradas un residuo cuando no se reutilizan en la misma obra en que se generan (al contrario que en el todavía vigente [Real Decreto 105/2008 de Residuos de Construcción y Demolición](#)). Desde entonces, su reutilización fuera de la obra pasa por la consideración de subproducto, y por tanto, ha sido la aún reciente [Orden APM/1007/2017](#) la que ha establecido el marco para la reutilización de las tierras en obras distintas a las que las generan.

Respecto a los RCD pétreos, el destino final de estos residuos varía mucho territorialmente, porque aunque cada vez hay más plantas de tratamiento que los transforman en áridos reciclados, todavía hay lugares donde el depósito en vertedero es la única alternativa viable.

La reutilización de RCD en la propia obra se está viendo restringida debido a que determinadas Comunidades Autónomas interpretan que los requisitos para la valorización establecidos en el artículo 9 del RD 105/2008 no se limitan a una comunicación al órgano competente, sino que implica que la constructora tenga que realizar toda la tramitación completa para inscribirse como gestor autorizado, lo que la hace inviable a efectos de plazo de ejecución.

Además de la gestión de los residuos generados, otro punto importante a tener en cuenta durante la fase de construcción es el control de calidad de materiales y procesos y la formación adecuada de los integrantes de la obra. Las decisiones tomadas en obra pueden llegar a contradecir algunas de las intenciones del diseño de la fase anterior, si no se toman con el conocimiento adecuado. Por otro lado, un buen control de calidad y una buena gestión del proceso puede implicar reducir materiales, reutilizar correctamente otros in situ, evitar sobrecostes en tiempo, trabajo, materiales, de energía, agua o económico, etc.

7.7. Uso, mantenimiento y rehabilitación

La fase de utilización de las infraestructuras y la edificación se convierte dentro del esquema de la economía circular en una etapa clave para mantener los recursos naturales el mayor tiempo posible.

Mantenimiento

En primer lugar cobra especial relevancia las operaciones de mantenimiento, que si bien están más presentes y reguladas en las infraestructuras no lo están tanto en la edificación, especialmente en edificios de particularidades, que comprende tanto los elementos estructurales como los equipamientos.

Si bien existen cada vez más obligaciones normativas de revisiones y operaciones de mantenimiento, especialmente en instalaciones claves (sistemas de calefacción, ascensores, montacargas, sistemas eléctricos, etc.) y recientemente con las inspecciones técnicas de edificios, existe una falta de concienciación general de la necesidad, importancia y de los beneficios que reporta un buen sistema de mantenimiento.

En este sentido, se ha identificado como un reto importante, actuar en los siguientes ámbitos, con el objeto de alargar la vida útil de las construcciones:

- Velar sobre el cumplimiento de las obligaciones de los propietarios sobre mantenimiento y conservación de los edificios, mediante la inspección de los registros de operaciones de mantenimiento preventivo y las actuaciones de rehabilitación y renovación que figuran en el libro del edificio.
- Actuar a nivel de comunicación, para cambiar la visión y mentalidad de la sociedad respecto a la necesidad de alargar la vida útil de la construcción a través de las operaciones de mantenimiento y entienda que los costes asociados a estas operaciones son a la larga beneficiosos.
- Promocionar el buen mantenimiento y conservación mediante incentivos y ayudas o restringir el acceso subvenciones públicas a los propietarios que no ejerzan deliberadamente con las obligaciones de mantenimiento y conservación del edificio.
- Analizar cómo generar facilidades para desarrollar este tipo de operaciones.
- En el caso de edificaciones, mejorar el conocimiento sobre el funcionamiento de los edificios, sus instalaciones, con el objeto de dar un buen uso y aplicar los adecuados criterios para su mantenimiento.

Rehabilitación

La rehabilitación de infraestructuras y edificios, ya sea de manera parcial o integral, y en este último caso, para la dedicación del mismo uso o para otro uso diferente, agrupa toda una serie de obras de distinta índole y finalidades que permiten utilizar parte de la construcción, y por tanto aprovechar los recursos existentes, y a la vez regenerar la misma, igualando o mejorando sus prestaciones.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

La rehabilitación de edificios se está empezando a generalizar en la actualidad con motivo de las ayudas en materia de eficiencia energética, para mejorar el comportamiento en el gasto energético de los edificios y disminuir las emisiones de GEIs, además de lograr un mejor confort térmico.

Este ejemplo u otra de obras de rehabilitación, suponen oportunidades claves para aplicar en el parque edificado distintos criterios de economía circular: aumentar la durabilidad de los productos, utilización de menos recursos naturales, eficiencia en la utilización de los recursos, diseño para obtener eficiencia en la vida útil de la construcción o edificación (energía, agua, ...) rediseñar la obra para que sea más modular y reparable, reutilización de componentes de construcción, introducción de materiales renovables o reciclados, criterios a la hora de identificar, clasificar en obra y gestionar correctamente los residuos que se generen, etc.

Para que se generalice es necesario que:

- Se apliquen criterios en economía circular tanto en convocatorias de ayudas a la rehabilitación, como en los pliegos de condiciones técnicas en los concursos públicos.
- Se incentiven la aplicación de las medidas en materia de economía circular, especialmente la aplicación de productos reutilizados o reciclados, dado que actualmente no se observa ventaja frente a los componentes nuevos.
- Estudiar la exención del IVA a productos reciclados.
- Aumentar el conocimiento y la formación en la materia por parte de los profesionales.

En el caso de rehabilitaciones integrales que además suponen cambio de uso, existen dificultades normativas para poder adaptarse al nuevo uso, que deben analizarse para prospectar soluciones que permitan una optimización y una mayor flexibilidad para generar este tipo de cambios de uso.

Finalmente destacar, como se desarrollará más adelante en el apartado dedicado a los residuos de construcción y demolición, es que las obras de rehabilitación son fuente generadora de un gran volumen de residuos, con gran mezcla de materiales, muchos de los cuales acaban siendo mal gestionados. Es necesario, poder aplicar un adecuado sistema de gestión, que asegure su adecuado tratamiento y en la medida de lo posible, permita maximizar la separación en origen.

7.8. Demolición al final de la vida útil

Como se ha comentado en apartados anteriores, uno de los retos principales que tiene la demolición es ser selectiva totalmente. Es decir, que el final de la vida útil de un edificio o infraestructura pueda suponer su desmontaje en partes o elementos que puedan separarse en origen y ser gestionados para conseguir altas tasas de reciclaje o, de no ser posible, valorización.

Para que este desmontaje o demolición selectiva sea posible, es necesario que en las fases previas, se haya tenido este punto en cuenta.

7.9. Residuos de construcción y demolición

Marco normativo. Nuevas actualizaciones

En materia de residuos, además de la [Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados](#), que tendrá que actualizarse derivado de la nueva [Directiva Marco de Residuos](#), la normativa de referencia sectorial es [Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición](#), y cuya revisión se prevé para principios de 2019.

En el seno del grupo de trabajo se ha debatido sobre esta normativa y si bien se está de acuerdo que requiere ciertas actualizaciones, el problema principal que se identifica es la dificultad para su cumplimiento. Se estima que entorno al 30% del total de RCD generados en España son vertidos ilegales derivados de pequeñas obras, rehabilitaciones, etc., cuyos residuos no son adecuadamente gestionados y que la falta de control no permite la aplicación de las sanciones oportunas que se consideran debieran endurecerse, como medida disuasoria, además de no aparecer en las estadísticas oficiales de producción lo que dificulta la trazabilidad, como se ha señalado anteriormente, y favorecer la recogida selectiva, clave para mejorar la calidad del material reciclado y por tanto en su confianza.

Sin embargo, en obras mayores, llevadas a cabo por grandes constructoras, la problemática no son los vertidos ilegales (debido a los sistemas de gestión ambiental implantados y certificados), sino más bien las dificultades derivadas de la legislación a la hora de llevar a la práctica la reutilización de tierras y RCD entre distintas obras, ya que introduce muchos requisitos administrativos que complican y retrasan dicha reutilización (ver apartado de Subproductos y fin de consideración de residuo).

Falta de control y seguimiento

Las administraciones autonómicas y las entidades locales, competentes en el control y seguimiento del cumplimiento de esta normativa, no poseen en la mayor parte de los casos de los recursos suficientes para realizar la vigilancia adecuada.

En este sentido, por un lado se producen numerosos vertidos ilegales descontrolados, procedentes de obras, reparaciones, obras de rehabilitación, etc., muchas de ellas menores, que se generan en áreas degradadas de difícil acceso, en algunas ocasiones con contenidos de residuos peligrosos, y sin posibilidad de identificar a los responsables de los vertidos. Es por ello, que el control in situ de las zonas de obras es fundamental para prevenir estas acciones.

No obstante, las entidades locales tienen dificultades para realizar el control municipal de obras menores de reparación domiciliaria, ya sea realizada por profesionales como por particulares.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Puntos limpios. Debate sobre su reconfiguración

En este sentido, en el seno del grupo de trabajo ha surgido el debate sobre cómo replantear los puntos limpios municipales para aumentar la recogida de los residuos de construcción y demolición de obras menores, evitando así los vertidos ilegales.

En principio, los puntos limpios sólo recogen residuos procedentes de reparaciones domiciliarias realizadas por los mismos ciudadanos, pero no por profesionales o por obras menores de locales, comunidades de propietarios, etc. Se plantea el debate si es posible, con el fin de aumentar el nivel de recepción de este tipo de residuos, permitir que profesionales puedan llevar los residuos de construcción y demolición, hasta ciertos límites y haciéndose cargo de los costes totales de gestión. Esta propuesta plantea un debate sobre si esta acción supone una injerencia del sector público en el principio de competencia.

En Conama 2018 existe un Comité el [ST-25 sobre puntos limpios](#) que está analizando con mayor profundidad esta cuestión, entre muchas otras.

Figuras de subproducto y Fin de la Condición de Residuos

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados define las condiciones para que una sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción, y cuya finalidad no sea la producción de esa sustancia u objeto, pueda ser considerada como un **subproducto** y no como un residuo, cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Que se tenga la seguridad de que la sustancia u objeto va a ser utilizado ulteriormente,
- que la sustancia u objeto se pueda utilizar directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial habitual,
- que la sustancia u objeto se produzca como parte integrante de un proceso de producción, y
- que el uso ulterior cumpla todos los requisitos pertinentes relativos a los productos así como a la protección de la salud humana y del medio ambiente, sin que produzca impactos generales adversos para la salud humana o el medio ambiente.

Para poder considerar una sustancia u objeto como subproducto, deberán cumplirse de forma simultánea todas y cada una de ellas. En este sentido, se debe solicitar una autorización expresa al Ministerio para obtener tal condición. Actualmente no hay muchas solicitadas aprobadas favorablemente y muchos expedientes están pendientes de contestación.

Por otro lado, el **fin de la condición de residuo**, el ministerio competente posee la potestad para establecer mediante orden ministerial, los criterios específicos que determinados tipos de residuos que hayan sido sometidos a una operación de valorización, deberán cumplir para que puedan dejar de ser considerados como tales.

No se ha previsto un procedimiento para que los particulares puedan solicitar la aplicación del concepto fin de condición de residuo, como sí ocurre en el caso de subproductos, sino que es el Ministerio quien toma la decisión sobre los flujos de residuos para los que es más adecuado

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

evaluar el posible establecimiento de criterios de fin de condición de residuo. Actualmente se están priorizando aquellos flujos de residuos que puedan tener una mayor relevancia ambiental, considerando el tipo de residuo, la incidencia en sectores amplios de operadores económicos y las cantidades de residuos afectadas. En este sentido, hay escasas órdenes Ministeriales de fin de la condición de residuo aprobadas.

La dificultad administrativa para el desarrollo de estas figuras genera una barrera identificada en el sector que debe ser analizada con el órgano administrativo competente.

Fiscalidad en la aplicación de la jerarquía de residuos

Como comenta en otras partes del presente documento, es necesario que se diseñe una fiscalidad en materia de residuos que siga los principios de la jerarquía de residuos, de tal forma que se establezca un canon de vertido suficientemente alto que haga más atractivo la aplicación de otras soluciones de la jerarquía siendo el vertido la última.

Asimismo, a pesar de que este tipo de impuestos son de carácter autonómico, se requiere de cierta armonización entre las mismas, de cara a que no se produzcan agravios comparativos y traslados de residuos para evitar impuestos, además de cierta unidad de mercado.

Aplicación del Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE

La Comisión Europea publicó el [Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE](#), con el objetivo de aumentar la confianza en el proceso de gestión de los residuos de construcción y demolición, así como la confianza en la calidad de los materiales reciclados procedentes de ambas actividades.

Asimismo, la aplicación generalizada del Protocolo permitirá alcanzar los siguientes objetivos:

- aumento de la demanda de materiales reciclados de construcción y demolición.
- promoción de (nuevas) actividades y actores empresariales en el sector de la infraestructura de los residuos.
- aumento de la cooperación a lo largo de la cadena de valor de los residuos de construcción y demolición.
- avance hacia la consecución de los objetivos de los residuos de construcción y demolición.
- avance hacia mercados europeos armonizados para los materiales reciclados de construcción y demolición (cuando proceda).
- generación de estadísticas fiables sobre los residuos de construcción y demolición en la UE.
- reducción del impacto medioambiental y contribución a la eficiencia de los recursos.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

En este sentido, se requiere de profesionales que tengan la formación suficiente para aplicar dicho protocolo para lo cual habrá que realizar un proceso de **formación y capacitación** a los distintos profesionales implicados.

En el anexo I se muestra un resumen del contenido del Protocolo que abarca todas sus fases que son las siguientes:

a) Identificación de residuos, la separación según el origen y la recogida: Es clave que a través de un estudio o auditoría previo y un plan de gestión, realizado por expertos cualificados, puedan identificarse el tipo, cantidad y calidad de los residuos que se van a generar para una adecuada ubicación, separación en origen (demolición selectiva, en su caso) y gestión de cada tipo de residuos (teniendo en cuenta los mercados locales), con especial atención a los residuos peligrosos para su adecuado tratamiento.

La adecuada aplicación de la jerarquía de residuos será clave, identificación de aquellos materiales que puedan ser reutilizados (preparación para la reutilización, in situ, exsitu), aquellos que pueden ser reciclados y aquellos que deben eliminarse (valorización energética o en última caso vertido).

Todo ello, proporcionando la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia, la supervisión y la confianza, y garantizado por la supervisión eficiente por parte de un tercero y/o autoridades locales.

b) logística de residuos: mediante una adecuada transparencia y trazabilidad del residuo, proporcionando la documentación necesaria, mejorando la logística, optimizando las distancias y sistemas de transporte (las tecnologías de la información ayudan a este cometido además de la utilizando los centros de transferencia), garantizando la integridad de los materiales (con un adecuado almacenamiento y transporte seguro)

c) Procesamiento de residuos: seguir la aplicación de la jerarquía de residuos, preparando para su reutilización y aplicando las distintas opciones de reciclaje, tanto in situ como ex situ, recuperación o valorización tanto material como energética antes de aplicar el vertido

d) Gestión de la calidad: etapa fundamental para aumentar la confianza en el proceso de gestión de residuos de construcción y demolición y confianza en la calidad de los materiales reciclados. Para ello debe aplicarse en todas las fases de identificación, separación en origen, recogida de residuos, almacenamiento, transporte y tratamiento de residuos

e) Condiciones marco y políticas adecuadas: se hace referencia a un marco reglamentario adecuado, a los permisos y licencias de obras, a las estrategias de gestión integrada de residuos, aplicaciones de restricciones, compra pública, etc.

Cabe mención especial a los residuos de construcción y demolición procedentes de aparatos **eléctricos y electrónicos** (equipos que generen, transmitan y midan corriente eléctrica), que si bien no suponen un volumen de residuos importantes, tienen una importancia estratégica y económica considerable por las materias que contienen.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

A partir del **15 de agosto de 2018**, pasaron a ser afectado por el [Real Decreto 110/2015 de Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos](#). Esto implica que los fabricantes tendrán la obligación de asumir la financiación de la gestión de los residuos que proceden de sus aparatos eléctricos y electrónicos y alcanzar determinados objetivos de gestión. En concreto, deberán satisfacer para finales de 2018 el objetivo de recogida del 55% de lo puesto en el mercado de la media de los últimos tres años impuesto por el ministerio competente, en este caso el del Ministerio de Transición Ecológica.

El papel de la valorización de residuos

La cifra de sustitución de combustibles fósiles en España es muy inferior a la media de los países europeos con avanzada conciencia medioambiental. Países como Austria, Suecia, Alemania, Noruega y Holanda, sustituyen más del 60% de sus combustibles fósiles por combustibles derivados de residuos (en España 25.2%).

La Comisión Europea en la comunicación sobre economía circular dice textualmente: “Cuando no se pueden evitar o reciclar los residuos, en la mayoría de los casos y tanto desde el punto de vista medioambiental como económico, es preferible recuperar su contenido energético en vez de depositarlos en vertederos”. Por consiguiente, «la transformación de residuos en energía» puede desempeñar un papel útil y crear sinergias con la política climática y energética de la UE, siempre que esté guiada por los principios de la jerarquía de residuos de la UE”. (9)

Por tanto, una posible solución al vertido de residuos sería aprovechar el potencial calorífico de aquellos que no se pueden reutilizar ni reciclar, como energía alternativa.

Por ejemplo, en el caso del cemento, la Comisión Europea publicó en enero de 2017 una Comunicación sobre el papel de la valorización energética en la economía circular: [“The role of waste to energy in the circular economy”](#), donde se hace una mención directa al papel que juega la industria del cemento en la economía circular. Las características del proceso de producción de cemento permiten reciclar y valorizar residuos en condiciones técnicas y ambientales óptimas, convirtiendo la valorización energética en una alternativa viable para los residuos de la industria cementera.

7.10. Reciclaje y materias primas secundarias

Uno de los mayores retos, además de los analizados anteriormente en la minimización de usos de recursos naturales y su uso eficiente, es poder convertir los residuos que se han sido capaces de recoger en materias primas secundarias que, a su vez, contribuyan a utilizar menos recursos naturales.

Para ello hay cinco cuestiones que se han considerado determinantes:

- La adecuada **recogida separada** de residuos, visto en el punto anterior, que requiere una mejor gestión de los residuos en obra.
- El **coste** de gestión de los residuos, donde un **flujo** más o menos continuado de residuos y la **logística** juega un papel fundamental para que las distancias no penalicen el coste de

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

dicha materia prima secundaria. Esto provoca que sean las áreas con gran densidad de población y actividad, donde puede concentrarse tanto la oferta como la demanda de las materias primas secundarias en unos ratios suficientes para que las operaciones de reciclado sean rentables.

- En relación a lo anterior, la **carga burocrática** de dos tipos:
 - Por un lado, la conversión de residuos a materias primas secundarias, lo que requeriría un análisis de la optimización de los trámites administrativos, para que fueran lo más sencillos posibles, garantizando todo el nivel de protección al medio ambiente y la salud.
 - Por otro lado, la eliminación de barreras para la circulación de las materias primas secundarias, tanto a nivel autonómico como dentro de la UE
- La **confianza** en las materias primas secundarias. Generar un sistema de calidad que permita certificar o garantizar las condiciones y características de dichos materiales para que puedan ser incorporados en el mercado, para el fabricante de materiales de construcción, productos de construcción, para los distintos responsables del diseño y construcción de una obra, etc.
- También existe incertidumbre en cuanto a los posibles riesgos sanitarios a los que se enfrentan los trabajadores que utilizan materiales reciclados de construcción y demolición.
- Esta desconfianza restringe y reduce la demanda de materiales reciclados de construcción y demolición, lo cual inhibe, a su vez, el desarrollo de la gestión de residuos de construcción y demolición y de las infraestructuras de reciclaje en la UE.
- Para superar esta desconfianza se propone:
 - Fomentar la I+D+i para procesos de reciclaje que permitan generar materias primas secundarias con niveles de calidad suficientes que generen la confianza necesaria para que sea incorporadas en el circuito económico.
 - Fomentar el cumplimiento del Reglamento [\(UE\) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011](#) que deroga la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.
 - Introducir un sistema de confianza, a través de herramientas y controles de gestión y garantía de calidad en todas las etapas de la gestión y reciclaje de los residuos de construcción y demolición. Analizar la capacidad de los sistemas de gestión ambiental de calidad, como la ISO 9000, la ISO 14001 y EMAS, entre otros que pudieran diseñarse. No hay protocolos para que los certificadores puedan validar productos, materiales para su reutilización.
- Existe una necesidad de **dinamizar el mercado** de valorización de residuos, a través de acciones como:
 - Favorecer acuerdos sectoriales para la comercialización de materias primas secundarias, por ejemplo áridos reciclados.
 - Analizar en la posibilidad de establecer algún tipo de obligatoriedad de utilizar un porcentaje mínimo de material reciclado en obras o a través de acuerdos voluntarios,

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

análogo a procesos como la reciente Estrategia de Plásticos de la UE.

- Incentivos para la utilización de materias primas secundarias, especialmente para PYMES.

8. INDICADORES PARA MEDIR LA CIRCULARIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

La escasez de datos fiables es uno de los motivos que lleva a la falta de toma de decisiones conscientes para preservar recursos, energía y agua así como minimizar el impacto ambiental en el sector de la construcción. Con la intención de mejorar la calidad de la información que tienen administraciones, técnicos, fabricantes, usuarios, etc. el Parlamento Europeo en 2014, propuso un conjunto de indicadores, definidos y mesurables, para evaluar el comportamiento ambiental del sector de la construcción (1).

Este conjunto de indicadores deben establecerse en los distintos países y ámbitos de la UE y adoptarse por igual para que los datos obtenidos sean homogéneos y comparables.

Los aspectos a medir propuestos para la UE para conocer el comportamiento ambiental de la edificación, son:

- 1) Consumo total de energía: energía de procesos de fabricación de materiales + procesos de construcción + funcionamiento y uso de la edificación.
- 2) Uso de materiales y su impacto ambiental.
- 3) Durabilidad de los productos de construcción.
- 4) Planificación de la demolición.
- 5) Gestión de residuos de construcción y de demolición.
- 6) Contenido reciclado de los materiales de construcción.
- 7) Posibilidad de reciclado y reutilización de los materiales y productos de construcción.
- 8) Consumo total de agua.
- 9) Intensidad de uso de los edificios: flexibilidad, resiliencia, posibilidad de cambio de tipología y uso, grado de ocupación del espacio, etc.
- 10) Confort interior.

A continuación se hace una primera propuesta de indicadores para medir los aspectos anteriores⁶, tomando también como referencia los aspectos indicados en el informe [Level\(s\)](#). (10)

8.1. Propuesta de indicadores

Listado de indicadores propuestos, para que los organismos competentes en cada materia recojan datos, los traten y publiquen como medida de seguimiento de las políticas hacia la economía circular en la edificación.

⁶ En el apartado 7.1., se hace referencia a estos aspectos con la abreviatura del documento, COM (2014) 445.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Se trata de una propuesta de mínimos, con indicadores que se basan en indicadores existentes parecidos o de los cuales actualmente ya se recopilan datos, y que por tanto, se podrían implementar con cierta facilidad.

8.1.1. Consumo total de energía

Consumo total de energía, disgregando según uso (vivienda, terciario, oficina, etc.) y según procedencia energética (calefacción, ACS, iluminación, proceso de construcción, fabricación, etc.). Valores puestos en relación a la superficie edificada y en el caso de la energía consumida durante la fase de uso, a un periodo de tiempo anual.

Unidad del indicador	kWh/m2 y kWh/m2 año	
¿Qué mide?	Procesos de fabricación de materiales +	kWh/m2
	Procesos de construcción +	kWh/m2 año
	Funcionamiento y uso de la edificación	
Indicadores de referencia		
COM (2014) 445	1	
Level(s)	1.1.	
Fuentes existentes e indicadores parecidos:		
Consumo de energía por hogar (BPIA Banco Público de Indicadores Ambientales, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)		
Datos de consumo energético recogidos por IDAE y superficie edificada recogida por el INE		
Final energy consumption in households (código: t2020_rk200 Resource Efficiency Scoreboard, UE)		
Final energy consumption in households by fuel – petroleum products (código: t2020_rk210 Resource Efficiency Scoreboard, UE)		
Progress on energy efficiency in Europe (Prod-ID: IND-352-en; código: ENER 037, de la AEMA). Incluye consumo por vivienda desagregado por uso		

8.1.2. Uso de materiales y su impacto ambiental

Consumo de materiales de construcción, incluyendo toda la vida útil del edificio (obra, mantenimiento, reparaciones, etc.), en relación a la superficie edificada. Elaborado a partir de datos de consumo nacional de materiales (INE), disgregando en materiales específicos del sector de la construcción.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Unidad del indicador	Kg/m ²
¿Qué mide?	Consumo de materiales de construcción
Indicadores de referencia	
COM (2014) 445	2
Level(s)	2.1.
Estrategia Española de Economía Circular	01
Fuentes existentes e indicadores parecidos:	
Consumo Nacional de Materiales, INE	

La forma más global de evaluación del impacto ambiental es el análisis de ciclo de vida ACV; distintas certificaciones de sostenibilidad abogan por los ACV a nivel de edificio, de forma que se evalúe en global el impacto de los materiales de construcción con el impacto del edificio en uso. El primer paso hacia este camino es que el mercado disponga de materiales con Declaración Ambiental de Producto (DAP), cuya información pueda incorporar a una evaluación del edificio entero.

Por esto proponemos a la administración contabilizar el número de productos que disponen de DAP en el mercado español, al a vez que poniendo al alcance del mercado dicha información, en una base de datos pública y abierta, similar a la web francesa de www.inies.fr

Indicadores de referencia	
COM (2014) 445	2
Level(s)	2.2. y 2.4.

8.1.3. Gestión de residuos de construcción y de demolición

Residuos generados en relación a la superficie edificada anual, distinguiendo entre peligrosos y no peligrosos, y según los distintos destinos:

- Valorización material (reutilización o reciclaje)
- Operaciones de relleno
- Valorización energética
- Vertedero

Unidad del indicador	Kg/m ² año
¿Qué mide?	RCD generados en relación a la superficie edificada anual
Indicadores de referencia	
COM (2014) 445	5
Level(s)	2.3.
Fuentes existentes e indicadores parecidos:	
Generación y gestión de residuos de construcción y demolición en 2012 a partir de	

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

datos del INE, publicado en el PEMAR

Desviación de residuos de los vertederos (indicador WST006 de la AEMA, en desarrollo)⁷.

Otro posible indicador sería el porcentaje de RCD para cada destino respecto al total de RCD generado. Aportaría una clara idea de en qué medida se están cerrando ciclos.

Unidad del indicador	%
¿Qué mide?	Porcentaje de RCD en cada destino (valorización material, rellenos, valorización energética, vertedero) en relación a la superficie edificada anual
Indicadores de referencia	
COM (2014) 445	5

8.1.4. Contenido reciclado de los materiales de construcción

Contenido reciclado de los materiales de construcción empleados en obra nueva o en rehabilitación, en relación a la superficie edificada, o porcentaje de materiales reciclados respecto al total.

Unidad del indicador	Kg/m ²	%
¿Qué mide?	Contenido reciclado de los materiales de construcción	Porcentaje de materiales reciclados respecto al total de materiales empleados
Indicadores de referencia		
COM (2014) 445	2	
Level(s)	2.1. y 2.2.	
Fuentes existentes e indicadores parecidos:		
Tasa de recuperación de residuos de construcción y demolición es la proporción de residuos de construcción y demolición preparada para su reutilización, reciclado o recuperación de material (11)		
Eurostat, Recovery rate of construction and demolition mineral waste (cei_wm040)		

8.1.5. Posibilidad de reciclado y reutilización de los materiales y productos de construcción

Según el informe de Indicadores de economía circular de Inhobe (11), este apartado podría medirse con el indicador de tasa de uso de material circular (UMC) que mide la proporción de materias primas secundarias (U) en el consumo total de materiales (CDM + U) según:

$$UMC = U / (CDM + U)$$

⁷ Según Informe Cotec.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

U: Materias primas secundarias. Se aproxima a la cantidad de residuos reciclados (residuos tratados en plantas de recuperación domésticas, menos los residuos importados destinados a la recuperación, más los residuos exportados destinados a la recuperación en el extranjero). Los desechos utilizados para la recuperación de energía no están incluidos en el numerador.

CDM: Consumo total de material. Se aproxima al consumo doméstico de materiales más la cantidad de residuos recuperados o materias primas secundarias (ajustadas para importaciones y exportaciones)

Unidad del indicador	%	
¿Qué mide?	Proporción de materias primas secundarias en el consumo total de materiales	
Indicadores de referencia		
COM (2014) 445	2	

8.1.6. Consumo total de agua

Consumo total de agua, disgregando según uso (vivienda, terciario, oficina, etc.) y según procedencia (uso, proceso de construcción, fabricación, etc.). Valores puestos en relación a la superficie edificada y en el caso del agua consumida durante la fase de uso, a un periodo de tiempo anual.

Unidad del indicador	m^3/m^2 y m^3/m^2 año	
¿Qué mide?	Procesos de fabricación de materiales +	m^3/m^2
	Procesos de construcción +	
	Funcionamiento y uso de la edificación	m^3/m^2 año
Indicadores de referencia		
COM (2014) 445	8	
Level(s)	3.1.	
Fuentes existentes e indicadores parecidos:		
Consumo de agua por hogar (BPIA Banco Público de Indicadores Ambientales, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) Con datos de INE y Eurostat		

8.1.7. Intensidad de uso de los edificios

Un posible indicador para medir la intensidad de uso sería la cantidad de edificios desocupados anualmente respecto al total del parque edificado.

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Unidad del indicador	%
¿Qué mide?	Proporción de edificios desocupados anualmente respecto al total del parque edificado
Indicadores de referencia	
COM (2014) 445	9
Fuentes existentes e indicadores parecidos:	
INE. Censo de población y vivienda	
Ministerio de Fomento. Boletines de observación de vivienda y suelo.	

8.1.8. Confort interior

El confort interior se puede medir mediante distintos indicadores, propios de la arquitectura bioclimática:

- Confort higrotérmico: temperatura seca, humedad relativa y tensión de vapor de agua (diagrama psicrométrico de Givoni) para invierno y verano.
- Calidad del aire interior: contenido de CO₂ o NO₂ del ambiente, contenido de compuestos volátiles orgánicos (COV), humedad, m³/h de renovación de aire, etc.
- Confort lumínico: cualidad cromática, iluminancia (lux), contraste, fatiga visual, etc.
- Confort acústico: nivel sonoro, intensidad (db), timbre, tiempo de exposición, etc.

Indicadores de referencia	
COM (2014) 445	10
Level(s)	4

Estos y otros parámetros que determinan el confort interior en la edificación así como a la salud de los usuarios, se tratan en el grupo de trabajo [Salud y habitabilidad GT-5](#) de Conama 2018.

8.2. Propuesta de indicadores a largo plazo

Listamos aquí indicadores de los cuales no disponemos de referencias sólidas, pero que creemos que hay que tener en cuenta para que en escenarios futuros se puedan debatir, ajustar y si es el caso implementar.

8.2.1. Indicadores relacionados con la información de producto

Para facilitar la deconstrucción y aprovechamiento de los materiales, los productores deberían incorporar información de cómo hacerlo, de la misma forma que actualmente incorporan instrucciones de instalación. Y para favorecer el uso de productos durables, también se debería incorporar información acerca de este tema. Por otro lado, si se quiere favorecer la

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

reutilización y reciclado de elementos de un edificio, se deberá establecer una reglamentación de cómo hacerlo con seguridad, lo que supondrá llevar cierto control desde la administración.

Caso de existir un registro público de productos con dichas informaciones, se podría medir:

- Número de productos de la construcción con información sobre su final de vida o posibilidades de desmontaje y reutilización
- Número de productos con información sobre durabilidad
- Cantidad y facturación de los productos reciclados a partir de RCD (T, €/Kg)

8.2.2. Indicadores relacionados con la calidad de la edificación

Forma parte de la estrategia hacia la EC el aspirar a un parque edificado rehabilitado, eficiente y confortable. Algunos indicadores que reflejarían el avance en este campo:

- Antigüedad media del parque edificado por valor medio inmuebles (años/€). Un parque edificado antiguo y de alto valor refleja edificios rehabilitados, con buenas prestaciones, y alta durabilidad
- Consumo energético real en parque edificado por habitante y PIB (kWh/pers*€). Poniendo el consumo en relación a los habitantes y el PIB, se detecta cuando este consumo baja debido a una mejora en la eficiencia y no un empeoramiento de la calidad de vida
- Facturación de los trabajos de mantenimiento en edificios (€): el volumen de negocio del sector debería aumentar, en una EC.

8.2.3. Indicadores relacionados con el impacto global del edificio

Creemos que hay que tender a evaluar el impacto ambiental de los edificios de forma global y neutra, utilizando el ACV (Análisis de Ciclo de Vida) a nivel de edificio.

Que sea posible medir y comparar los impactos de los edificios va estrechamente vinculado a la normalización de herramientas innovadoras como el BIM y herramientas de ACV.

- Energía incorporada en los edificios a lo largo del ciclo de vida (kWh/m²), correspondiente al indicador 1.2 de Level(s): En línea con el documento publicado por el WGBC se propone que la energía incorporada por los materiales se tenga en cuenta en el balance de los edificios nZEB.
- ACV del parque edificado, nueva construcción: crear niveles de impacto de referencia en el sector (DAP de edificio medio según uso y clima)

8.2.4. Indicadores relacionados con la EC a nivel urbano

- PIB municipio/m² edificados: para desvincular el crecimiento económico del consumo de

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

recursos que supone la obra nueva

- Toneladas residuos exportados del municipio: favorecer que el tratamiento de los residuos sea lo más local posible, minimizando su producción y favoreciendo la reutilización y reciclaje.
- PIB municipio/km desplazamientos: para desacoplar el crecimiento económico del consumo de transporte
- m² espacios verdes/m² edificados: para potenciar la infraestructura verde
- Porcentaje de precipitación anual canalizada por la red de saneamiento: respetar el ciclo natural del agua a su paso por el ambiente urbano, favoreciendo el drenaje natural del terreno y minimizando la canalización de pluviales

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] **Parlamento europeo.** *Oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción.* 2014. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0445&from=ES>.
- [2] **RCD Asociación.** *Producción y Gestión de RCD en España 2010-2015.* 2015.
- [3] **Peral, Ángel M^a Marinero.** *Código de Derecho Urbanístico Estatal.* Madrid : Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2018. ISBN: 978-84-340-2029-8.
- [4] **Jefatura del Estado.** *Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.* Madrid : Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 1985. BOE-A-1985-5392.
- [5] **FSC España.** *En Madera, otra forma de construir. El material constructivo sostenible del siglo XXI.* Madrid : s.n., 2018. Depósito legal: M-35984-2017.
- [6] **Fundación CEMA, Forética.** *II Estudio sobre la RSE en el sector cementer.* Madrid : Forética, 2017.
- [7] **Jefatura del Estado. BOE.** *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.* 1999. BOE-A-1999-21567.
- [8] **Comisión Europea.** *Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE.* 2016.
- [9] **Comisión Europea.** *Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular.* 2015. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF.
- [10] **Dodd, Nicholas, y otros, y otros.** *Level(s): el marco común de la UE de indicadores básicos de sostenibilidad para edificios residenciales y de oficinas.* s.l. : Comisión Europea, 2017.
- [11] **Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental.** *Indicadores de economía circular.* Euskadi : Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2018. http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/economia_circular/es_def/adjuntos/Indicadores_economia_circular_pais_vasco_2018.pdf.
- [12] **Comisión Europea. Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes.** *Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE.* . 2016. Ref. Ares(2016)6914779.
- [13] **Proyecto GEAR. Asociación Española de Gestores de Residuos de Construcción y Demolición.** *Guía Española de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición (RCD).* 2012.
- [14] **Departamento de territorio y sostenibilidad. Generalitat de Cataluña.** *Decreto 67/2015,*

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

de 5 de mayo, para el fomento del deber de conservación, mantenimiento y rehabilitación de los edificios de viviendas mediante las inspecciones técnicas y el libro del edificio. 2015. DOGC-f-2015-90661.

[15] **Parlamento Europeo.** . *DIRECTIVA 2010/31/UE del Parlamento y el Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios.* s.l. : Diario Oficial de la Unión Europea, 2010.

Bibliografía de referencia

[16] ISO 15686 Buildings and constructed assets - Service life planning

[17] ISO 20887 Design for disassembly and adaptability of buildings and civil engineering Works

[18] Reglamento Europeo de Productos de Construcción UE 305/2011

10. ANEXO

10.1. Glosario

A

Análisis del ciclo de vida (ACV): herramienta de diseño que evalúa los impactos ambientales de un producto o servicio durante todas sus etapas, extracción, producción, distribución, uso y fin de vida.

B

C

Certificación: es un procedimiento mediante el cual un tercero da garantías por escrito de que un producto, proceso o servicio cumple ciertas normas⁸. La certificación puede considerarse una forma de comunicación a lo largo de la cadena de suministro. El certificado demuestra que el proveedor cumple ciertas normas, de modo que resulta más convincente que si el proveedor personalmente proporcionara esas garantías. (12)

Combustibles derivados de residuos: son residuos utilizados completamente o en gran medida para generar energía. Los residuos que generalmente pueden utilizarse como combustibles derivados de residuos incluyen neumáticos, caucho, papel, material textil, aceites usados, madera, plástico, residuos industriales, residuos peligrosos y residuos urbanos sólidos. (12)

Construcción (edificación + infraestructuras): En el presente documento, la construcción hace referencia al proceso y el producto de obras de nueva planta o rehabilitación, tanto para edificación como para infraestructuras.

Covivienda (cohousing): Es un tipo de comunidad de viviendas en la que los habitantes tienen un espacio privado pero cohabitan compartiendo mayores espacios de servicios, sociales y exteriores que en las viviendas tradicionales. En esta comunidad, los espacios privados pueden ser menores, porque muchas de las funciones de la vivienda se complementan con los grandes espacios compartidos como por ejemplo, lavandería, almacenaje, garaje, jardines, comedores, espacio de actividades lúdicas, o incluso cocina. Los residentes definen su modelo de convivencia con mayor o menor grado de vida en común.

⁸ ISO 1996, <http://certifications.thomasnet.com/certifications/glossary/quality-certifications/iso/iso-14001-1996/>

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

D

Declaración Ambiental de Producto (DAP): Abreviado como DAP o en inglés, *Environmental Product Declaration* (EPD). Se trata de un informe o documento estandarizado que proporciona información ambiental cuantificada y verificable de un producto, un material o un servicio. Esta herramienta se utiliza para valorar el impacto ambiental y el uso de recursos a lo largo del ciclo de vida de productos de conformidad con la norma Internacional (en España UNE-EN ISO 14025:2010).

Deconstrucción: conjunto de operaciones coordinadas durante el proceso de demolición, orientadas a conseguir la máxima recuperación y reciclaje, disminuyendo al máximo la fracción destinada a vertedero. (13)

Demolición selectiva: implica la secuenciación de las actividades de demolición de modo que sea posible separar y clasificar los materiales de construcción. (12)

Desmontado: es la actividad basada en retirar los materiales valiosos de una obra, instalación o inmueble que tiene lugar antes de la demolición. (12)

E

Etiquetado: es la etiqueta que hace referencia al desempeño ambiental de un producto, material o servicio. Su principal objetivo es asegurar una comunicación ambiental veraz y fiable, evitando el greenwashing (es decir evitando sesgos o engaños en la información ambiental facilitada por las organizaciones).

Una etiqueta de certificación es una etiqueta o símbolo que indica que se ha verificado el cumplimiento de las normas⁹. Normalmente el organismo que establece dichas normas es quien suele controlar el uso de la etiqueta. Cuando los organismos de certificación conceden certificación conforme a sus propias normas específicas, la etiqueta puede pertenecer a dichos organismos de certificación (12). Existen muchos tipos de etiquetas ecológicas y con el fin de garantizar y ordenarlas, se definieron mediante Normas Internacionales ISO tres tipos de etiquetas:

- Tipo I.- Certificaciones
- Tipo II.- Autodeclaraciones
- Tipo III.- Declaraciones ambientales

F

Fases (de la construcción): Etapas en las que se divide la vida de la construcción: extracción de materias primas, fabricación, planificación y diseño, ejecución, uso y fin de vida.

⁹ Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos, artículo 2, letra e), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=celex%3A31999L0031>

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

G

Gestión de residuos: la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.¹⁰ (5)

H

I

Informe de evaluación de edificios (IEE): Documento en el que se atestigua el estado de conservación de un edificio, su grado de accesibilidad universal y su eficiencia energética.

Informe de la inspección técnica de los edificios de viviendas (IITE): documento que describe las características generales del edificio, donde se debe hacer constar su estado de conservación, y las posibles deficiencias aparentes constructivas o funcionales que pueden afectar a los elementos comunes que se indican en el modelo normalizado de informe, aunque se tenga que acceder por zonas de uso privativo, y su calificación. También contiene las propuestas que se aconsejan técnicamente para la mejora de la sostenibilidad, la ecoeficiencia, la funcionalidad y las condiciones de accesibilidad del edificio. (14)

Innovación abierta (open innovation): Estrategia mediante la cual una entidad coopera con agentes externos para combinar el conocimiento interno y el externo y desarrollar soluciones de innovadoras, especialmente tecnológicas y de investigación (I+D+i). Por ejemplo, empresas que desarrollan proyectos en colaboración con profesionales externos, investigadores o universidades.

Inspecciones técnicas de edificios (ITE): acción de examinar el edificio, que llevan a cabo los profesionales técnicos competentes a quienes les ha sido encargada por la propiedad del inmueble, y que da lugar al informe de la inspección técnica de edificios de viviendas. (14)

J

K

L

Libro del edificio (de los edificios de viviendas): conjunto de documentos o ficheros, sea cual sea su formato, que dan información sobre las características del edificio y dotan a la

¹⁰ Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva marco de residuos), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

propiedad de las instrucciones de uso y mantenimiento necesarias para alargar la vida útil del edificio y evitar su degradación. (14))

Logística inversa en el transporte: proceso por el cual se planifica, implementa y controla de forma eficiente el transporte del punto de origen al punto de destino, y en el sentido opuesto, de materias primas, productos en proceso de fabricación y productos acabados.

M

N

Nearly Zero Energy Buildings (nZEB): La Directiva 2010/31/UE aprobada por el Parlamento Europeo a 19 de mayo de 2010, determina que a partir de finales de 2020 todos los edificios construidos en Europa deberán ser edificios de consumo de energía casi nulo (nZEB). Según esta legislación, se trata de edificios con un nivel de eficiencia energética muy alto, cuya cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida in situ o en el entorno. (15)

O

P

Productor de residuos: cualquier persona cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. (5)

Q

R

Reciclado: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad¹¹. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno. (12)

¹¹ Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva marco de residuos), artículo 3, apartado 17, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Recogida separada: recogida en la que un flujo de residuos se mantiene separado debido al tipo y la naturaleza de los residuos, de modo que se facilite un tratamiento específico.¹² (5)

Recuperación: es la actividad que se basa en identificar materiales reutilizables y que tiene lugar después de la demolición. En este contexto, se centra especialmente en los materiales reutilizables y reciclables. (12)

Reglas de categoría de producto (RCP): conjunto de reglas específicas, requisitos y guías para el desarrollo de declaraciones ambientales tipo III para una o más categorías de producto.

Reforma: puede definirse como el trabajo que conlleva la alteración estructural de inmuebles, la sustitución significativa de los principales servicios o acabados o cambios importantes del uso del espacio y que incluye, al mismo tiempo, labores de reparación y redecoración por un lado y de nueva construcción por otro. La reforma abarca todos los trabajos realizados en los inmuebles existentes según las cuatro R: reforma, rehabilitación, restauración y remodelación. La reforma se aborda desde una perspectiva amplia e incluye los inmuebles residenciales, históricos y comerciales pertenecientes a y gestionados por empresas públicas y privadas o autoridades. (12)

Residuos de construcción y demolición (RCD): todo residuo generado en las actividades de las empresas pertenecientes al sector de la construcción e incluido¹³ en la categoría 17 de la Lista europea de residuos. La categoría 17 proporciona códigos para varios materiales individuales que pueden recogerse por separado en una obra de construcción o demolición. Incluye los flujos de residuos (peligrosos y no peligrosos, inertes, orgánicos e inorgánicos) generados por las actividades de construcción, reforma y demolición. Los residuos de construcción y demolición se producen en ubicaciones en las que tienen lugar actividades de construcción, renovación o demolición. Los residuos de construcción contienen varios materiales, que a menudo están relacionados con residuos debido a recortes o envases. Los residuos de demolición comprenden todos los materiales que se pueden encontrar en una construcción. Los residuos de reformas pueden contener materiales relacionados tanto con la construcción como con la demolición. (12)

Residuos inertes: son residuos que no se someten a ninguna transformación física, química o biológica significativa (por ejemplo, hormigón, ladrillo, mampostería, baldosas). Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no son biodegradables, ni afectan negativamente a otros materiales con los cuales entran en contacto de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana¹⁴. (12)

¹² Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva marco de residuos), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

¹³ Además, en el caso de la desconstrucción pueden aplicarse otras categorías, por ejemplo, la categoría 16 (lámparas fluorescentes, etc.)

¹⁴ Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos, artículo 2, letra e), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=celex%3A31999L0031>

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Residuos peligrosos de construcción y demolición: se definen como escombros con propiedades peligrosas que pueden resultar perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente. Esto comprende el suelo contaminado y dragado, materiales y sustancias que pueden incluir componentes adhesivos, sellantes o másticos (inflamables, tóxicos o irritantes), alquitrán (tóxico, cancerígeno), materiales a base de amianto que contienen fibras que pueden pasar a las vías respiratorias (tóxico, cancerígeno), madera tratada con fungicidas, pesticidas, etc. (tóxico, ecotóxico, inflamable), revestimientos halogenados ignífugos (tóxico, ecotóxico, cancerígeno), equipamiento que consta de policlorobifenilos (ecotóxico, cancerígeno), sistemas de iluminación que contienen mercurio (tóxico, ecotóxico), sistemas con clorofluorocarbonos, material de aislamiento que contiene clorofluorocarbonos¹⁵, contenedores para sustancias peligrosas (solventes, pinturas, adhesivos, etc.) y el embalaje de residuos que puedan haber sido contaminados. (12)

Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.¹⁶ (5)

S

Simbiosis industrial: Colaboración simbiótica entre empresas de forma que los residuos de una pasen a ser las materias primas de la otra.

Sistemas de información geográfica (SIG): En inglés *Geographic information system (GIS)*. Es una herramienta que permite gestionar grandes cantidades de datos referentes a una posición espacial, geográficamente referenciada. Estas herramientas se utilizan en muchos campos, quizás uno de los más conocidos es el de la cartografía georeferenciada de entornos urbanos y rurales.

Metodología BIM: De las siglas de *Building Information Modeling* (Modelado de información de construcción), se trata de un tipo de metodología utilizado principalmente en arquitectura e ingeniería para gestionar toda la información referente a una construcción durante su ciclo de vida. Este tipo de metodología integra distintas funcionalidades que se suelen trabajar específicamente con otros programas, como la geometría, la relación espacial, la información geográfica, las propiedades de los materiales y elementos de construcción o incluso el cálculo estructural, instalaciones, iluminación, confort higrotérmico, etc.

T

Tratamiento de residuos: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación. (12)

U

¹⁵ Código 170603

¹⁶ Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva marco de residuos), artículo 3, apartado 13, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

V

Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función, en la instalación o en la economía en general.¹⁷ (12)

Vertedero: un emplazamiento de eliminación de residuos que se destine al depósito de los residuos en la superficie o subterráneo. Incluye:

- los emplazamientos internos de eliminación de residuos (es decir, el vertedero en el que un productor elimina sus residuos en el lugar donde se producen); y
- los emplazamientos permanentes (es decir, por un período superior a un año) utilizados para el almacenamiento temporal de residuos;

pero excluye:

- las instalaciones en las cuales se descargan los residuos para poder prepararlos para su transporte posterior a otro lugar para su valorización, tratamiento o eliminación;
- el almacenamiento de residuos anterior a la valorización o tratamiento por un período inferior a tres años como norma general; o
- el almacenamiento de residuos anterior a la eliminación por un período inferior a un año¹⁸. (12)

W

X

Y

Z

¹⁷ Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (Directiva marco de residuos), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

¹⁸ Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos, artículo 2, letra e), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=celex%3A31999L0031>

CONAMA

Monte Esquinza 28 - 3º derecha
28010 Madrid (España)

T +34 91 310 73 50

conama@conama.org
www.conama.org